ТОМ
IV

e-copy by API

# ГЕОЛОГИЯ СССР

## ТОМ IV

ЦЕНТР ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

http://jurassic.ru/

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

# ГЕОЛОГИЯ СССР

*Главный редактор*
*академик А. В. Сидоренко*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА, 1974

http://jurassic.ru/

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

# ГЕОЛОГИЯ СССР

## ТОМ IV

### ЦЕНТР ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

(Московская, Владимирская, Ивановская, Калининская, Калужская, Костромская, Рязанская, Тульская, Смоленская и Ярославская области)

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Редактор *И. Н. Леоненко*
Соредактор *Л. М. Groховский*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА, 1974

http://jurassic.ru/

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ «ГЕОЛОГИИ СССР»

*АССОВСКИЙ А. Н.*
*БЕЛОУСОВ В. В.*
*БЕЛЯЕВСКИЙ Н. А.*
*БОРОВИКОВ Л. И.*
*ГАРЬКОВЕЦ В. Г.*
*ГОРБУНОВ Г. И.* (зам. главного редактора)
*ДЗОЦЕНИДЗЕ Г. С.*
*ЕСЕНОВ Ш. Е.*
*ЗУБАРЕВ Б. М.*
*КОСОВ Б. М.*
*КУЗНЕЦОВ Ю. А.*
*МАГАКЬЯН И. Г.*
*МАЛИНОВСКИЙ Ф. М.* (зам. главного редактора)
*МАЛЫШЕВ И. И.*
*МАРКОВСКИЙ А. П.*
*МАШРЫКОВ К. К.*
*МЕННЕР В. В.*
*МИРЛИН Г. А.*
*МИРЧИНК М. Ф.*
*МУРАТОВ М. В.*
*НАЛИВКИН Д. В.*
*ОРВИКУ К. К.*
*ПЕЙВЕ А. В.* (зам. главного редактора)
*ПОПОВ В. С.*
*РОГОВСКАЯ Н. В.*
*СЕМЕНЕНКО Н. П.*
*СЕМЕНОВИЧ В. В.*
*СИДОРЕНКО А. В.* (главный редактор)
*СМИРНОВ В. И.*
*ТРОФИМУК А. А.*
*ШАТАЛОВ Е. Т.*
*ЩЕГЛОВ А. Д.*
*ЯНШИН А. Л.*
*ЯРМОЛЮК В. А.*

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ IV ТОМА

*БИРИНА Л. М.*
*БИЗЯЕВА О. А.*
*БОГАТЫРЕВ О. В.*
*БРЕСЛАВ С. Л.*
*ГЕРАСИМОВ П. А.*
*ГРОХОВСКИЙ Л. М.*
*КЕЛЛЕР Б. М.*
*ЛЕОНЕНКО И. Н.*
*СИМОНОВ А. В.*
*СЫРОМЯТНИКОВ В. А.*
*УТЕХИН Д. Н.*
*ШАНЦЕР Е. В.*
*ШИК С. М.*
*ЯБЛОКОВ В. С.*

http://jurassic.ru/

# ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

http://jurassic.ru/

УДК 553(470.3)

**Геология** СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. Полезные ископаемые. М., «Недра», 1974, 200 с. (М-во геологии СССР).

В работе содержится характеристика месторождений центральных областей Европейской части СССР. Основное внимание уделено описанию наиболее широко используемых неметаллических полезных ископаемых — горнорудного и химического сырья и естественных строительных материалов: фосфориты, гипс, каменная соль, карбонатные породы, пески, гравий, валуны, глины и суглинки. Такие полезные ископаемые, как торф, сапропель, нефть и газ, железные руды, минеральные пигменты, трепел, бокситовые породы, изучены еще недостаточно или слабо освоены промышленностью.

Месторождения нефти и газа на территории пока не обнаружены, месторождения железных руд (бурые железняки) утратили свое значение по мере развития добычи таких руд на месторождениях КМА. Месторождений бокситов пока не выявлено, хотя поиски их проводились неоднократно. Разрабатываемые месторождения трепела имеются только в Калужской области, минеральные пигменты промышленностью не используются.

Табл. 33, ил. 27, список лит. — 40 назв.

Г $\frac{20803-543}{043(01)-74}$ 34—74

© Издательство «Недра», 1974

http://jurassic.ru/

# ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая работа посвящена характеристике полезных ископаемых территории центра Европейской части РСФСР, охватывающей Московскую, Тульскую, Рязанскую, Калужскую, Смоленскую, Калининскую, Владимирскую, Ярославскую, Костромскую и Ивановскую области, т. е. территорию Центрального экономического района без Брянской и Орловской областей *. Основное внимание в ней уделяется оценке геологической изученности сырьевой базы и перспективам использования и выявления новых месторождений полезных ископаемых, распространенных на данной территории.

В работе охарактеризованы горючие полезные ископаемые (бурый уголь, торф, сапропель, нефтегазоносность), немногочисленные месторождения рудных полезных ископаемых (железных руд и бокситовых пород как алюминийсодержащего сырья), а также нерудные полезные ископаемые, имеющие особенно важное значение для рассматриваемой территории (фосфориты, гипс, карбонатные породы, пески, гравий, галька, валуны, глины, каменная соль, трепел и некоторые другие).

Характеристика геологии полезных ископаемых дана в соответствии с трактовкой геологического строения территории в книге «Геология СССР, т. 4. Геологическое описание». При изложении материала по тому или иному полезному ископаемому соблюдается стратиграфический (где это возможно), а затем и территориальный принципы. Основное внимание в работе уделено привязке месторождений к литолого-структурным элементам территории и стратиграфическим горизонтам и сравнительной оценке перспектив выявления полезных ископаемых в тех или иных стратиграфических горизонтах.

При определении объема глав и детальности рассмотрения отдельных вопросов учтены промышленная ценность полезного ископаемого, его распространенность, потребность в нем промышленности и освещенность того или иного вопроса в литературе.

В заключении охарактеризованы общие задачи геологического изучения и поисковых работ. Здесь же освещаются перспективы выявления промышленных месторождений новых видов полезных ископаемых.

Запасы полезных ископаемых даны на 1/I 1972 г. в соответствии со сводными балансами ТГФ и ВГФ.

В составлении работы принимали участие Ю. Т. Кузьменко, И. Н. Леоненко, А. Ф. Карпов, В. Д. Марков, Е. И. Скобеева, С. Н. Тю-

* Вопросы геологии, гидрогеологии и полезные ископаемые южной и восточной частей территории деятельности Территориального геологического управления центральных районов охарактеризованы в следующих монографиях: «Геология, гидрогеология и железные руды бассейна Курской магнитной аномалии», тт. I, II и III. М., «Недра», 1969, 1971 и 1972. «Геология, вещественный состав и генезис бокситов Белгородского района КМА» Воронеж, изд. ВГУ, 1972 и «Геология СССР», т. XI. Поволжье и Прикамье. М., «Недра», 1967.

http://jurassic.ru/

ремнов, З. М. Кулигина, Б. П. Епифанов, М. С. Сошникова, В. А. Головко, М. Х. Махлина, В. С. Ходова, Л. М. Гроховский, О. А. Бизяева, Р. Н. Принц, А. И. Энгель, С. А. Попов, Ю. А. Розанов. Редактирование осуществлялось И. Н. Леоненко, Л. М. Гроховским и другими членами редакционной коллегии.

Книга в рукописи просмотрена Н. В. Борисевичем и И. И. Мельниковым, отдельные главы — М. Ф. Мирчинк, Н. А. Красильниковой, Г. И. Бушинским, А. С. Зверевым, К. И. Толстихиной, М. Б. Григоровичем, Д. И. Покровским, Р. М. Остромоуховой. Сделанные ими замечания учтены при подготовке рукописи к изданию.

http://jurassic.ru/

# ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

## БУРЫЕ УГЛИ

### *ПОДМОСКОВНЫЙ БАССЕЙН*

В Европейской части СССР на описываемой территории проявления угленосности известны в отложениях среднего и верхнего девона, нижнего карбона и юры (К. Ю. Волков, Б. Г. Виноградов и др.). Однако промышленное значение представляет лишь мощное углепроявление визейского яруса нижнего карбона. По состоянию на 1/I 1972 г. балансом ВГФ здесь учтено 169 месторождений и участков бурых углей или перспективных по угленосности площадей. Все они находятся в пределах территории, известной под названием Подмосковного буроугольного бассейна, протягивающегося широкой дугообразной полосой к югу и западу от г. Москвы.

История геологического изучения бассейна и развития в нем угольной промышленности кратко изложена в монографии «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР», т. 2 (1962 г.). В этой сводной работе большого коллектива геологов-угольщиков отражены результаты проведенных в 1945—1960 гг. геологоразведочных, геологосъемочных и научно-исследовательских работ, уточняющих стратиграфию угленосных отложений и их литологическую характеристику, строение и петрографический состав пластов углей, закономерности образования и размещения угольных месторождений.

В послевоенные годы добыча углей в бассейне продолжала расти и достигла в 1958 г. наивысшего уровня (47,3 млн. т). Однако перестройка структуры топливного баланса и недостаточно обоснованные утверждения о нерентабельности использования подмосковных углей (З. Ф. Чуханов, Л. Н. Хитрин, 1956) привели к снижению их добычи за истекшие 12 лет: в 1971 г. в Мосбассе добыто лишь 36,7 млн. т угля. Более того, недооценка роли бассейна продолжалась до самого последнего времени. Ссылаясь на неблагоприятные технико-экономические показатели эксплуатации, Н. В. Мельников (1969 г.) считал нецелесообразным развивать добычу подмосковных бурых углей (рекомендуемый им уровень добычи на перспективу составляет лишь 25 млн. т). Специальное постановление Совета Министров СССР (1969 г.) о развитии добычи угля в Подмосковном бассейне на уровне 35—36 млн. т положило конец недооценке бассейна. Применение новой техники и передовых методов добычи и обогащения угля и комплексное его использование значительно повышают эффективность добычи и потребления подмосковных углей (особенно крупными электростанциями).

Несмотря на систематическое снижение удельного веса этих углей в общей добыче Советского Союза в послевоенные годы (в связи с более высокими темпами роста угледобычи в восточных районах), Подмосковный бассейн с 1969 г. занимает и в дальней перспективе будет занимать четвертое место (после Донецкого, Кузнецкого и Карагандинского) по количеству добываемых углей среди других бассейнов страны.

http://jurassic.ru/

## КРАТКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О БАССЕЙНЕ

Территория бассейна в современных границах занимает шесть областей Европейской части РСФСР — Калининскую, Смоленскую, Калужскую, Московскую, Тульскую и Рязанскую. Географические координаты бассейна 53—58° с. ш. и 32—42° в. д.; общая площадь 120 тыс. км$^2$ (Боровичско-Валдайский угленосный район площадью 4 тыс. км$^2$ находится за пределами рассматриваемой территории, в Новгородской области).

Западная и южная границы Подмосковного бассейна естественные и определяются контуром распространения угленосных отложений, в основном приуроченных к бобриковскому и частично тульскому горизонтам нижнего карбона; восточная и северная приняты по изолинии 200-метровой глубины залегания этих отложений от дневной поверхности.

По экономическим условиям и географическому положению бассейн условно делится на два крыла — западное и южное, граница между которыми проводится несколько севернее линии Смоленск — Москва. На территории западного крыла основную роль в экономике играет сельское хозяйство. Южное крыло бассейна по развитию и значению является частью центрального промышленного района страны.

С учетом геолого-структурных и палеогеографических условий размещения угольных залежей и горнотехнической специфики их освоения Б. Г. Виноградов в пределах бассейна выделяет 12 укрупненных угленосных районов: Боровичско-Валдайский, Нелидово-Селижаровский, Сафоново-Вяземский, Юго-Западный, Калужско-Сухиничский, Черепетский, Алексинский, Центральный промышленный, Южный, Серпухово-Каширский, Львово-Скопинский и Кораблинский.

В настоящее время действуют технические условия (ТУ-14—64), согласно которым к добываемому углю предъявляются следующие требования: влага рабочая ($W^р$) 29—34%, зола в сухой массе ($A^с$) 21,5—41,0%, среднее содержание общей серы ($S^с_{об}$) 1,5—10,0% (при сжигании на электростанциях не более 2,4%), весовой выход летучих веществ в условной горючей массе ($V^г$) 35,0—54,5%, теплота сгорания в условной горючей массе ($Q^г$) 6100—7300 ккал/кг.

## ТЕКТОНИКА, СТРАТИГРАФИЯ, УГЛЕНОСНОСТЬ, ГЕНЕЗИС И КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ

Подмосковный бассейн расположен на южном и западном крыльях Московской синеклизы. С востока и юго-востока он ограничивается Кольчугино-Саратовским прогибом, с юга и юго-запада — Воронежской, а с запада — Белорусской антеклизами и с северо-запада — Балтийским кристаллическим щитом. Общее направление падения допалеозойских отложений на южном крыле синеклизы северное — северо-восточное, на западном — восточное. Перечисленные структуры являются элементами первого порядка. Кроме того, на территории бассейна выделены семь структур второго порядка и 69 структур третьего порядка.

Тектоническая структура бассейна определяет его общие границы и современный контур распространения угленосных отложений, а также гидрогеологические и горнотехнические условия угольных месторождений.

По генетической классификации угленосных формаций Г. А. Иванова (1969) Подмосковный бассейн относится ко второму геотектоническому типу — к бассейнам внутренних прогибов устойчивых платформ. Бассейны этого типа отличаются горизонтальным или слабоволнистым

http://jurassic.ru/

залеганием с куполовидными поднятиями, разрывы сбросового типа редки, характерны нарушения, связанные с карстами.

Угленосная толща Подмосковного бассейна — сложная по составу и строению, полифациальная, типично платформенная формация, образование которой связано с накоплением прибрежно-континентальных осадков. Основные породы ее образовались в застойных водоемах (обводненные болота, озера, низовья рек, лиманы, лагуны, замкнутые морские заливы). Толща эта залегает со стратиграфическим несогласием на размытых турнейских и фаменских отложениях (А. С. Корженевская, Е. К. Вандерфлит и др.). Мощность угленосной толщи в пределах бассейна изменяется от 10 до 180 м, возрастая в депрессиях палеорельефа на юге и уменьшаясь на возвышениях в северном направлении.

Пропластки угля мощностью 0,1—0,3 м встречаются почти во всех горизонтах нижнего карбона. Однако промышленная угленосность связана в основном с бобриковским и частично тульским горизонтами визейского яруса.

Бобриковский горизонт ($C_1$ *вв*) сложен песчаными, глинистыми и углистыми, преимущественно прибрежно-континентальными породами. Распространение углистых пород (углистых сланцев, сильно углистых глин, углистых аргиллитов) и углей зональное и связано с несколькими этапами угленакопления. Полная мощность осадков бобриковского горизонта в пределах бассейна колеблется от 11 до 35 м. Общее количество пластов угля в горизонте до 14, но рабочей мощности (1,3 м и более) только четыре: I, II, III и IV.

Пласт I залегает в нижнем комплексе в виде небольших линз. Он имеет рабочую мощность лишь на двух изолированных площадях бассейна: на разрабатываемом Поплевинском и разведанном Восточно-Вердинском месторождениях восточной части Львово-Скопинского угленосного района, а также на Глубоковском месторождении Черепетского угленосного района. Выше этого пласта изредка встречается в виде мелких линз в этом же глинистом комплексе пласт-спутник, индексируемый как пласт $I^в$.

Пласт II для большей части бассейна является основным промышленным. Он образует крупные месторождения в Центральной промышленной части бассейна, в западной части южного крыла, а также в южной части Нелидово-Селижаровского угленосного района западного крыла бассейна. Угленосность пласта II заметно падает в восточной и северной частях южного крыла и в южной краевой части бассейна. В центральной части южного крыла ниже основного пласта II встречается линзовидно залегающий угольный пласт-спутник $II^н$.

Пласт III развит преимущественно в западной и юго-западной частях бассейна, где местами имеет промышленное значение: он является рабочим на Селищенском и Коптевском месторождениях Нелидово-Селижаровского угленосного района, имеет рабочую мощность в пределах Ржевской, Андреевской и Сычевской угленосных площадей, расположенных к востоку от этого района. В южной части Юго-Западного района пласт III становится основным на Новоспасском, Деснинском и Суходольском участках.

Пласт IV широко распространен, но промышленное значение имеет только в Алексинском, Серпуховско-Каширском, Львово-Скопинском и Кораблинском угленосных районах. Ниже этого пласта, занимающего по промышленному значению второе место в бассейне (после пласта II), иногда встречаются один или два линзовидных прослоя угля, являющихся спутниками пласта IV.

Изменение коэффициента угленосности бобриковского горизонта приводится в табл. 1.

http://jurassic.ru/

Таблица 1

**Изменение коэффициента общей угленосности бобриковского горизонта**

| Местонахождение угольных пластов | Суммарная мощность угольных пластов, м | Коэффициент общей угленосности, % |
|---|---|---|
| Центральный промышленный район, группа Козельских и Окских месторождений, Всходское, Полдневское и Трехкаменное месторождения | 7—9 | 23—18 |
| Черепетский, Алексинский угленосные районы, Ельнинская группа месторождений, Львово-Скопинский (северо-западная часть,) Кораблинский, Южный угленосные районы | 2,5—4,0 | 15—12 |
| Спас-Деменская и Сафоновская группы месторождений, Львово-Скопинский (юго-восточная часть), Нелидово-Селижаровский угленосные районы | 3,5—4,0 | 8—11 |
| Калужско-Сухиничский угленосный район, Семлевская, Барятинская и Ржевская группы месторождений | 2,0—3,5 | 5—7 |

В бобриковском горизонте максимальные мощности угольных пластов установлены в западной части южного крыла: 12 м на Сильковичском (пласт IV), 8 м на Всходском, 6 м на Чипляевском месторождениях и до 6,5 м (пласт II) в центральной промышленной части бассейна. Средние рабочие мощности угольных пластов II, III и IV изменяются от 1,4 до 2,8 м. Наиболее устойчивую мощность имеет угольный пласт II в Центральном промышленном районе бассейна, где она в среднем равна 2,3 м. В западной части южного крыла средняя мощность пласта 2 м. На остальной площади мощность его изменяется от 1,40—1,47 м (Ельнинская группа месторождений, северная часть Калужско-Сухиничского и юго-восточная часть Львово-Скопинского угленосных районов) до 1,80—1,85 м (северо-западная часть Львово-Скопинского и южная часть Калужско-Сухиничского угленосных районов). На месторождениях западного крыла бассейна средние мощности угольных пластов II и III равны 1,4—2,0 м (остальные пласты бобриковского горизонта — маломощные).

Основные рабочие угольные пласты в бассейне имеют обычно сложное строение, включают 1—5 (редко 8—12) прослоев пород. В угольном пласте I до 2—3 прослоев мощностью 0,1—0,3 м. Наиболее сложно строение пласта II. В Центральном промышленном районе он содержит до пяти прослоев мощностью 0,01—0,05 м. На Сафоновском и Нелидовском месторождениях число глинистых прослоев, как правило, не превышает трех, но мощность их увеличивается до 0,1—0,3 м. Угольный пласт III имеет более сложное и неустойчивое строение в Юго-Западном угленосном районе; в западном крыле бассейна он содержит один-два прослоя глин. В пласте IV до трех прослоев глин мощностью от 0,03 до 0,6 м.

Основные угольные пласты II и IV бобриковского горизонта образуют прослеживающиеся на больших площадях (в среднем от 10 до 50 км²) пластообразные залежи, имеющие различную форму (изометричную или вытянутую).

По характеру образования основных угольных пластов в бобриковское время в бассейне В. А. Котлуков, Б. Г. Виноградов и др. выделяют пять типов угленакопления: скопинский, всходский, щекинский, селижаровский и кораблинский.

http://jurassic.ru/

Тульский горизонт ($C_1$ *tl*) сложен алевритовыми, глинистыми, углистыми и карбонатными породами. В верхней части горизонта, представленной глинами, известняками, линзообразными пластами песка и песчаника, содержатся пропластки углей в отдельных случаях рабочей мощности. Размеры промышленных залежей в контуре рабочей мощности пласта угля (1,1 м) этого горизонта колеблются от 0,2—0,5 до 13,0 км² и в среднем составляют 2—4 км².

Коэффициент угленосности тульского горизонта наибольший (7—9%) в Боровичско-Валдайском и Южном угленосных районах. В границах Буденновской угольной залежи (у г. Людинова) он равен 2%, а мощность угольного пласта здесь достигает 11 м.

Общая углеплотность центральной промышленной части бассейна по бобриковскому и тульскому горизонтам равна 0,38—0,75 млн. т/км², западной части южного крыла 0,17—0,33 млн. т/км² и восточной 0,12—0,21 млн. т/км². Углеплотность резко снижается к краевым частям бассейна.

Наиболее постоянной примесью в органическом веществе углей являются обломочные минералы кварц и мусковит, сингенетические каолинит, пирит, марказит и эпигенетические гипс, пирит, каолинит, кальцит и халцедон.

Угли бассейна, несмотря на древний геологический возраст (нижний карбон), не метаморфизованы и остались на буроугольной стадии углефикации. Другой особенностью подмосковных углей является их повышенная зольность (в среднем 34%) и рабочая влажность (32,5%), что определяет их принадлежность в основном к группе Б2 (Справочник по качеству..., 1957).

Цвет углей обычно черный, но окисленные угли, содержащие повышенное количество гуминовых кислот, коричневые; присутствие глины в угле придает им серые тона. По блеску выделяют полублестящие, полуматовые и матовые разности. Текстура их различна: гумусовые угли имеют полосчатое, слоистое и реже массивное строение; в сапропелитах преобладает массивная текстура (Ф. С. Бибиков и В. С. Огарков, 1962 г.).

Технический анализ углей, элементарный анализ горючей массы, выход смолы на горючую массу и химический состав золы различных групп и подгрупп углей бассейна приведены в табл. 2.

Подгруппа гумусовых неокисленных углей составляет основную часть запасов бассейна и углей, разрабатываемых большинством шахт. Гумусовые окисленные угли также довольно широко распространены (сапропелиты в окисленном виде крайне редки). В разрезе угольных пластов окисленные пачки встречаются преимущественно в их верхних слоях, а процессы окисления углей приурочены главным образом к краевым частям залежей и к зонам нарушений пласта на закарстованных участках. Группа гумусово-сапропелевых углей распространена лишь на отдельных месторождениях бассейна (Львово-Скопинский, Алексинский и другие угленосные районы). Богхеды, как и другие сапропелиты, обособленных залежей не образуют. Но в процессе эксплуатации, естественно, происходит смешивание различных типов углей, всякая добавка богхеда к гумусовому углю влияет на снижение зольности последнего, а также повышает теплоту сгорания.

При одинаковой зольности качество смешанных и гумусовых, окисленных и неокисленных углей резко различно. По количеству и характеру распределения смешанных углей все месторождения бассейна делятся на три типа:

1) смешанные угли встречаются спорадически на единичных участках небольших размеров (Глубоковское и Гранковское месторождения);

http://jurassic.ru/

Таблица 2

**Характеристика основных групп углей Подмосковного бассейна**

| Показатели | Гумусовые угли | | Гумусово-сапропелевые угли | Богхеды |
|---|---|---|---|---|
| | неокисленные | окисленные | | |
| Технический анализ | | | | |
| Влага рабочая ($W^p$), % | 34 | 36 | 20 | 20 |
| Зола ($A^c$), % | $\frac{12-50}{24}$ | $\frac{28-50}{40}$ | $\frac{11-26}{20}$ | $\frac{6-16}{9}$ |
| Сера ($S^c_{об}$), % | $\frac{2-5}{3,5}$ | $\frac{1,3-3,0}{2,5}$ | $\frac{3-4,5}{3,5}$ | $\frac{2,6-3,4}{3,0}$ |
| Летучие ($V^г$), % | $\frac{35-45}{40}$ | $\frac{45-50}{50}$ | $\frac{43-47}{46}$ | $\frac{66-86}{77}$ |
| Теплота сгорания, ккал/кг | | | | |
| $Q_б^г$ | $\frac{6000-7200}{6800}$ | $\frac{4800-6000}{5200}$ | $\frac{7000-7300}{7200}$ | $\frac{7800-9160}{8600}$ |
| $Q_н^р$ | 2760 | 1660 | 3880 | 5400 |
| Элементарный состав, % | | | | |
| Углерод ($C^г$) | $\frac{57-79}{70}$ | $\frac{55-69}{66}$ | $\frac{70-73}{71}$ | $\frac{75-79}{77}$ |
| Водород ($H^г$) | $\frac{3,8-6,2}{5,0}$ | $\frac{2,5-5,2}{4,0}$ | $\frac{5,1-5,6}{5,5}$ | $\frac{8-10}{9}$ |
| $(O + N + S)^г$ | $\frac{18-37}{24}$ | $\frac{25-32}{28}$ | $\frac{21-25}{23}$ | $\frac{10-18}{13}$ |
| Выход смолы на горючую массу, % | $\frac{6,3-14,2}{11,1}$ | $\frac{3,8-10}{7,4}$ | $\frac{14,6-18,6}{16,5}$ | $\frac{45-67}{56}$ |
| Химический состав золы, % | | | | |
| $SiO_2$ | $\frac{33-49}{40}$ | $\frac{26,4-38}{33,6}$ | $\frac{31-57}{45}$ | $\frac{26-57}{29}$ |
| $Al_2O_3$ | $\frac{27-47}{40}$ | $\frac{25,9-36,7}{32,1}$ | $\frac{21-45}{36}$ | $\frac{33-45}{36}$ |
| $Fe_2O_3$ | $\frac{3,2-26,7}{9,4}$ | $\frac{3,3-14}{8,3}$ | $\frac{4,7-19,9}{7,4}$ | $\frac{10-20}{17}$ |
| $CaO$ | $\frac{1,4-14}{5,3}$ | $\frac{12,5-19,6}{16,4}$ | $\frac{1,7-15,1}{5,8}$ | $\frac{5-11}{10}$ |
| $MgO$ | $\frac{0-2,1}{0,4}$ | $\frac{0,1-1,8}{1,0}$ | $\frac{0,1-1,1}{0,6}$ | $\frac{0,3-1}{0,9}$ |
| $SO_3$ | $\frac{0,3-14,7}{3,2}$ | $\frac{1,3-15,7}{11 3}$ | $\frac{0,4-9,7}{4,9}$ | $\frac{1,7-8,2}{7,0}$ |

http://jurassic.ru/

2) суммарная площадь участков по месторождению с преобладанием смешанных углей до 20—25% (Выглядовское, Кораблинское, Поплевинское и другие месторождения);

3) смешанные угли занимают обширные площади с запасами на одну или несколько шахт. Площадь с преобладанием этих углей на месторождениях достигает 30—70% (Люторическое месторождение).

Окисленные угли также распространены на большинстве месторождений неравномерно и в различных количествах.

По данным ПНИУИ, подмосковные угли по физико-механическим свойствам делятся на три класса — твердые (сапропелиты неокисленные массивные и окисленные плитчатые), средней твердости (гумиты неокисленные слоистые, буровато- и серовато-черные, полуматовые и матовые) и мягкие (гумиты неокисленные тонкослоистые черные и окисленные рыхлые коричневые).

Угли Подмосковного бассейна отличаются наибольшей газовой активностью по сравнению с бурыми углями других бассейнов. Угольные пласты выделяют главным образом углекислый газ ($CO_2$). Нередко в шахтах бассейна наблюдается самовозгорание угля, вследствие чего в послевоенные годы они были приравнены к шахтам с газовым режимом.

## ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

На территории бассейна выделяются четвертичный, мезозойский, среднекарбоновый, серпуховский, окский, тульский, бобриковский (угленосный), упинский, малевский и девонский водоносные горизонты. Характерно отсутствие выдержанных на большом протяжении водоупорных отложений между водоносными горизонтами. В связи с этим все водоносные горизонты в той или иной степени гидравлически взаимосвязаны, о чем свидетельствует положение их статических уровней на близких абсолютных отметках (А. Т. Бобрышев и Б. А. Костюшко).

Гипроцветметом произведена типизация месторождений бассейна по ведущим гидрогеологическим признакам. По степени сложности осушения месторождений при их эксплуатации выделены четыре зоны (группы) месторождений — табл. 3.

Первая зона (группа) отличается простыми условиями осушения. В обводнении горных выработок здесь участвуют 3—4 водоносных горизонта, а их напоры над подошвой угля не превышают 20 м. Коэффициенты фильтрации упинского горизонта сравнительно высокие (2—10 м/сут).

Ко второй зоне (группе) относятся месторождения средней сложности, на которых осушению подлежат 4—5 водоносных горизонтов, имеющих напоры воды 20—50 м над подошвой угля. Водопроницаемость упинских известняков такая же, как и в первой зоне. Во второй зоне существенное значение приобретают верхние водоносные горизонты, в частности окский, напор воды в котором до 20 м.

Третья зона (группа) отличается сложными условиями осушения. На шахтных полях, отнесенных к этой зоне, необходимо дренировать 4—5 водоносных горизонтов; напоры воды подугольных горизонтов составляют 50—80 м. В то же время коэффициенты фильтрации упинских известняков не превышают 2 м/сут.

Характерным для основной части месторождений этой зоны является широкое развитие окского водоносного горизонта, имеющего большую мощность и напоры воды до 40 м. Водопроницаемость его и коэффициенты фильтрации весьма высокие (10—70 м/сут), а нередко до 150 м/сут.

http://jurassic.ru/

Таблица 3

**Районирование Подмосковного бассейна по сложности гидрогеологических условий эксплуатации угольных месторождений и технико-экономические показатели осушения новых шахт**

(по ТЭД Гипроцветмета)

| Показатель | Зоны (группы) сложности | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV |
| Количество водоносных горизонтов | 3—4 | 4—5 | 4—5 | 4—6 |
| Напоры подугольных горизонтов на почву пласта угля, м | 0—20 | 20—50 | 50—80 | 80—120 |
| Напор воды в надугольном и тульском горизонтах, м | 0—20 | 20—40 | 40—60 | 60—110 |
| Коэффициент фильтрации упинских или девонских известняков, м/сут | 2—10 | 2—10 | 0,1—2,0 | 0,1—2,0 |
| Глубина залегания угольного пласта, м | 50—60 | 100—110 | 110—115 | 115—130 |
| Характеристика пород, вмещающих угольный пласт: | | | | |
| Почва | Глина (1—3 м) | На 50% м-ний глины (2,5 м), на остальных пески (до 10 м) | Глина (2,6 м) | Глина (3—5 м) |
| Кровля | Глина (2—3 м) | Глина (1—5 м) | Глина (1—3 м) | Песок (3—5 м) |
| Напор воды в окских известняках, м | Нет | 0—20 | 20—40 | 40—60 |
| Коэффициент фильтрации окских известняков, м/сут | — | 0,1—50 | 10—70 | 10—30 |
| Условия осушения | Простые | Средней сложности | Сложные | Очень сложные |
| Наименование шахты со средними гидрогеологическими условиями для данной зоны (группы): | Бельковская | Афанасьевская | Воротынская № 4—5 | Всходская |
| Средний суммарный приток подземных вод в период эксплуатации (в том числе в подземные горные выработки), м³/ч | 0—1200 (150—200) | 1500—2000 (300—400) | 2500—2800 (370—450) | 4700—5000 (400—500) |
| Коэффициент водообильности, м³/ч на 1 т добычи | 9 | 12 | 16 | 36 |
| Эксплуатационные затраты по осушению на 1 т добычи, руб. | 0,18 | 0,44 | 0,66 | 0,96 |

http://jurassic.ru/

К четвертой зоне (группе) относятся месторождения с очень сложными условиями осушения, где должны дренироваться 4—6 водоносных горизонтов, имеющих напоры воды 80—120 м. В этой зоне широко развиты водоносные горизонты в надугольных и тульских песках, в окских и михайловских известняках, напоры воды в которых до 60 м. Вместе с тем эти известняки отличаются высокой водообильностью, коэффициент фильтрации их равен 10—30 м/сут.

Разрабатываемые в настоящее время месторождения в основном относятся к I зоне с простыми условиями осушения (шахты Западно-Богородицкая 77, Липковская 15 и др.). При этом значительная часть необводненных месторождений, находившихся в простых гидрогеологических условиях, уже выработана (Скуратовское, Болоховское, Оболенское и др.). Среди действующих шахт имеются шахты, которые могут быть отнесены к II зоне с условиями средней сложности (Северная Новомосковская 2, Середейская 1 и др.). Несколько шахт относятся к III зоне (Нелидовская 4 и Сафоновские). Угли во всех этих шахтах отрабатываются с применением широкого комплекса водопонижающих и осушительных мероприятий.

Как видно из карты гидрогеологического районирования месторождений Подмосковного бассейна по сложности условий осушения (рис. 1), I зона с простыми условиями сменяется в северном направлении зонами со все более и более сложными условиями, вначале II, а затем III и IV зонами. Это связано с погружением палеозойских отложений с юга на север, к центральным частям Подмосковной синеклизы, что обусловливает увеличение в этом направлении количества водоносных горизонтов и возрастание их напоров.

Подмосковный бассейн занимал среди других бассейнов СССР одно из первых мест по сложности горнотехнических условий. Наибольшие трудности при строительстве и эксплуатации шахт были связаны главным образом со значительной обводненностью месторождений, высокими напорами подземных вод и наличием в кровле и почве разрабатываемых угольных пластов неустойчивых песчано-глинистых пород. Поскольку степень сложности горнотехнических условий эксплуатации в основном определяется гидрогеологическими условиями месторождений, то в соответствии с выделенными ранее гидрогеологическими зонами можно и по степени сложности горнотехнических условий в бассейне выделить те же четыре зоны (А. Т. Бобрышев и Б. А. Ширямов).

Глубина залегания угольных пластов в Подмосковном бассейне колеблется от 50 до 130 м. В связи с этим угольные месторождения бассейна разрабатываются в основном шахтами. Участков, пригодных для открытых работ (максимальная глубина залегания угольного пласта 40—50 м, коэффициент вскрыши не более 20), в бассейне практически не осталось.

Комплекс пород, слагающих надугольную толщу, представлен главным образом неустойчивыми песчано-глинистыми разностями, что вызывает необходимость применения сплошного крепления при проходке горных выработок. Подвалка отработанных участков угольных полей приводит к оседанию всей толщи пород, залегающих над углем. Во избежание деформаций надугольной толщи и образования бугристого рельефа на поверхности под поселками, зданиями и дорогами оставляются охранные целики.

На действующих угольных карьерах коэффициент вскрыши не превышает 10, на строящихся достигает 15.

Несколько лет назад улучшение технико-экономических показателей бассейна связывалось главным образом с увеличением объема от-



http://jurassic.ru/

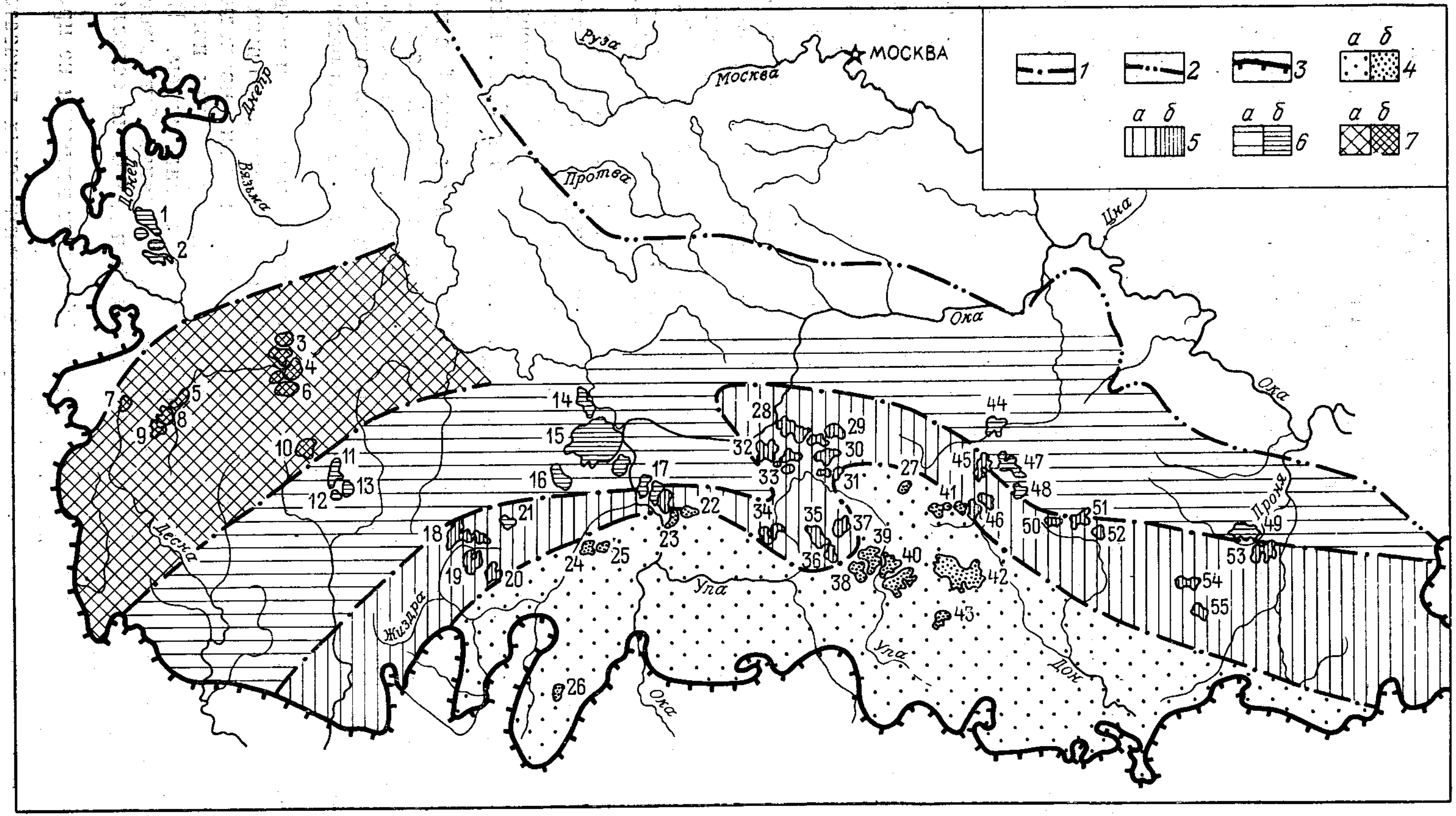



Рис. 1. Схема районирования месторождений угля Подмосковного бассейна по условиям осушения. Составлена М. И. Чельцовым (Гипроцветмет).

*1* — примерные границы районов; *2* — изолиния 200 м подошвы угленосных отложений; *3* — граница распространения отложений бобриковского горизонта. Условия осушения районов (*а*) и месторождений (*б*): *4* — простые; *5* — средней сложности; *6* — сложные; *7* — очень сложные.

Месторождения угля: 1 — Сафоновское, 2 — Дорогобужское, 3 — Полдневское, 4 — Всходское, 5 — Болшевское, 6 — Трехкаменское, 7 — Ельнинское, 8 — Починковское, 9 — Мутищенское, 10 — Чипляевское, 11 — Студеновское, 12 — Городищенское, 13 — Каменское, 14 — Кировское, 15 — Воротынское, 16 — Северо-Козельское, 17 — Северо-Агеевское, 18 — Шлиповское, 19 — Середейское, 20 — Фроловское, 21 — Жердевское, 22 — Глубоковское, 23 — Песочинское, 24 — Гранково-Марьинское, 25 — Козельское, 26 — Ногайское, 27 — Грызловское, 28 — Рюриковское, 29 — Никулинское, 30 — Варфоломеевское, 31 — Обидимское, 32 — Афанасьевское, 33 — Деевское, 34 — Веригинское, 35 — Труфановское, 36 — Западно-Щекинское, 37 — Южно-Тульское, 38 — Щекинское, 39 — Ломинцевское, 40 — Липковское, 41 — Бельковское, 42 — Дедилово-Узловское, 43 — Богородицкое, 44 — Северо Веневское, 45 — Березовское, 46 — Симаковское, 47 — Бельцевское, 48 — Южно-Подхожинское, 49 — Биркинское, 50 — Гремячевское, 51 — Северо-Малинковское, 52 — Малинковское, 53 — Волковское, 54 — Вердинское Северное, 55 — Вердинское Южное

крытой добычи угля («Перспективы развития...», 1962). В настоящее время в результате успехов, достигнутых в улучшении показателей подземной отработки, и выявившейся возможности строительства крупных шахт основное направление в развитии добычи в бассейне связывается со строительством относительно мощных комплексно-механизированных шахт (1,2—2,3 млн. т в год) с высокими технико-экономическими показателями (Аксенов, Дубровский и др., 1967). В качестве примера шахты нового типа для Подмосковного бассейна служит строящаяся шахта Восточно-Грызловская 8/9 производственной мощностью 2,3 млн. т в год.

## ЗАПАСЫ УГЛЕЙ И ОСВОЕНИЕ ИХ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Запасы углей Подмосковного бассейна впервые были оценены М. М. Пригоровским (1913 г.), который определил для всего южного крыла площадью 30 тыс. км² запасы вероятные в количестве 600 млн. т и возможные 1 млрд. т. В 1956 г. был произведен подсчет запасов углей всей территории бассейна, количество которых увеличилось до 24,3 млрд. т (В. А. Котлуков, 1958 г.). В 1968 г. осуществлен пересчет прогнозных запасов углей по всей территории Советского Союза, в том числе и по Подмосковному бассейну. Подсчитанные и апробированные ЛОПИ прогнозные запасы первой и второй групп составляют 1,07 и 2,76 млрд. т (всего 3,83 млрд. т). Таким образом, при суммировании этих прогнозных запасов с запасами, учтенными балансом ВГФ по состоянию на 1/I 1972 г., общие геологические запасы углей Подмосковного бассейна составят 15,0 млрд. т (табл. 4).

Уменьшение количества геологических запасов за истекшие 15 лет на 9,3 млрд. т объясняется как уменьшением количества прогнозных запасов (подсчет их произведен более обоснованно, чем подсчет этих запасов в 1956 г.), так и запасов балансовых в связи с тем, что получаемый прирост их при производстве разведочных работ не перекрывал погашение этих запасов при добыче.

Характеристика промышленного освоения балансовых запасов и распределение их по действующим и строящимся шахтам и разрезам, резервным, разведываемым и перспективным для доразведки месторождениям и прочим участкам с запасами, утвержденными и не утвержденными ГКЗ СССР по состоянию на 1/I 1972 г. приводятся в табл. 5 (Баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1/I 1972 г., вып. 62. Уголь, т. II. 1972). Освоение балансовых запасов промышленностью низкое: на действующих шахтах и карьерах находится меньше пятой части запасов категорий $A+B+C_1$, а на строящейся шахте только 3% от общего количества этих запасов.

На рис. 2 показана степень промышленного освоения балансовых запасов углей в пределах Подмосковного бассейна, по А. К. Борисевич (1970 г.). Наибольшее количество эксплуатируемых и перспективных для освоения запасов находится в Центральном промышлен-



http://jurassic.ru/

Таблица 4

**Сводная таблица запасов углей Подмосковного бассейна, млн. т**

| Время подсчета | Балансовые | | Забалансовые | Прогнозные | Суммарные |
|---|---|---|---|---|---|
| | $A+B+C_1$ | $C_2$ | | | |
| 1913 г. | 78 | 600 | Не подсчитывались | 1 000 | 1 678 |
| 1937 г. | 1461 | 2939 | » » | 8 000 | 12 400 |
| 1956 г. | 8887 | 5323 | » » | 10 105 | 24 315 |
| На 1/I 1958 г. | 6993 | 3602 | 5 992 | 5 632 | 22 219 |
| На 1/I 1961 г. | 4921 | 2234 | 11 806 | 5 632 | 24 593 |
| На 1/I 1970 г. | 4843 | 2343 | 8 695 | 3 830 | 19 711 |
| На 1/I 1972 г. | 4682 | 1923 | 4 570 | 3 830 | 15 005 |

Таблица 5

**Балансовые запасы углей Подмосковного бассейна и их освоение промышленностью по состоянию на 1/I 1972 г.**

| Группы освоения | Общая мощность, млн. т | Запасы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A+B, млн. т | $A+B+C_1$ | | $C_2$ | |
| | | | млн. т | % | млн. т | % |
| Действующие предприятия | 35,8 | 557,1 | 832,3 | 17,6 | — | — |
| В том числе карьеры | 4,2 | 63,8 | 118,0 | 2,5 | — | — |
| Строящаяся шахта | 2,3 | 92,5 | 140,3 | 3,0 | — | — |
| Резервные участки для шахт: | | | | | | |
| подгруппы а | 10,1 | 284,1 | 624,6 | 13,4 | — | — |
| » б | — | 13,6 | 27,9 | 0,6 | — | — |
| Разведываемые месторождения | — | 104,3 | 303,5 | 6,6 | 288,7 | 15,0 |
| Месторождения, перспективные для разведки | — | 555,1 | 1696,9 | 36,2 | 1298,6 | 67,5 |
| Прочие месторождения | — | 537,7 | 1056,9 | 22,6 | 336,0 | 17,5 |
| В том числе с запасами, утвержденными ГКЗ СССР | — | 537,7 | 1045,4 | 22,3 | 75,1 | 3,9 |
| Итого | | 2144,4 | 4682,4 | 100,0 | 1923,3 | 100,0 |

ном районе, а запасов, перспективных для разведки, — в Калужско-Сухиничском угленосном районе бассейна.

В 1965 г. в раздел «Г» пункта 12 действующей классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых («Инструкция по применению...», 1961) внесены изменения и дополнения. Начиная с 1967 г. для месторождений 1-й группы (куда относятся месторождения Подмосковного бассейна) запасы по категориям А и В должны составлять не менее 50% общих запасов категорий А, В и $C_1$, в том числе не менее 20% по категории А. Фактическое соотношение запасов категорий А и А+В с общими запасами категорий $A+B+C_1$ в целом по бассейну составляет соответственно только 16,8 и 45,8%. Недостаточна также и обеспеченность запасами этих категорий будущего шахтного строительства.

Уголь в Подмосковном бассейне, как уже говорилось, добывается главным образом шахтами (на начало 1972 г. было 76 действующих шахт), частично разрезами (их четыре — Кимовский, Ушаковский, За-

http://jurassic.ru/

ладно-Богородицкий и Восточно-Грызловский) и, кроме того, с 1959 г. в бассейне ведутся экспериментальные работы по подземной газификации углей (станция Подземгаз на Шатском месторождении).

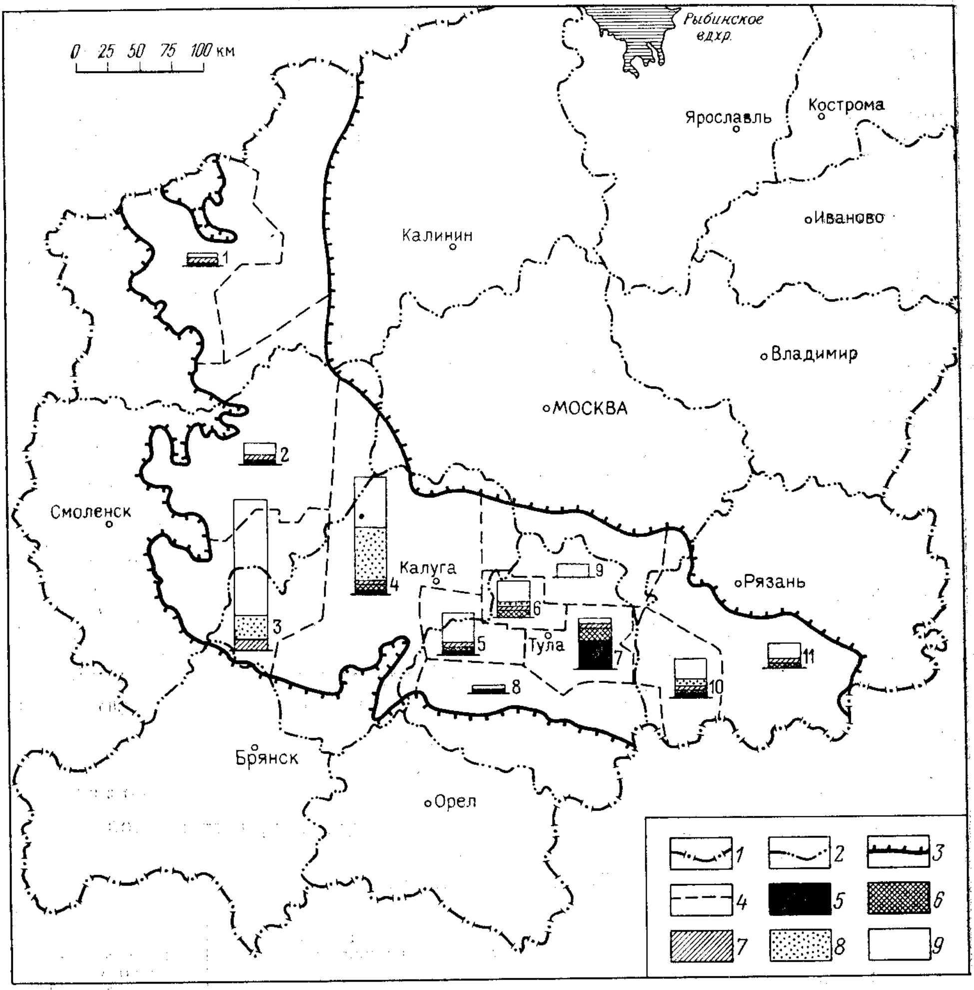



Рис. 2. Схематическая карта угленосных районов Подмосковного бассейна с указанием степени промышленного освоения балансовых запасов угля. По А. К. Борисевич.

Границы: *1* — Центрального экономического района; *2* — административных областей; *3* — угольного бассейна; *4* — угленосных районов. Запасы углей по степени освоения: *5* — эксплуатируемые; *6* — перспективные для освоения; *7* — разведанные; *8* — перспективные для разведки; *9* — прочие. 1 мм высоты столбика равен 100 млн. т запасов.

Угленосные районы: 1 — Нелидово-Селижаровский, 2 — Сафоново-Вяземский, 3 — Юго-Западный, 4 — Калужско-Сухиничский, 5 — Черепетский, 6 — Алексинский, 7 — Центральный промышленный, 8 — Южный, 9 — Серпухово-Каширский, 10 — Львово-Скопинский, 11 — Кораблинский

Обеспеченность действующих шахт запасами невелика и в среднем по бассейну составляет около 12 лет. 19 шахт на общую производственную мощность 5,3 млн. т отработают свои запасы к концу 1975 г.

В 1972 г. продолжалось строительство одной шахты (Восточно-Грызловской $^{8}/_{9}$ на мощность 2,3 млн. т) с обеспеченностью балансовыми запасами около 60 лет.

Балансом запасов ВГФ по состоянию на 1/I 1972 г. в числе резервных участков подгруппы «а» (подготовленных для проектирования но-

http://jurassic.ru/

вых типовых предприятий) учтено восемь участков (с общей возможной годовой мощностью 10,1 млн. т) и четыре участка подгруппы «б» с общими запасами категорий $А+В+С_1$ в количестве 27,9 млн. т, пригодными для проектирования нетиповых предприятий, а также для прирезки запасов к реконструируемым действующим шахтам.

В группе разведываемых и перспективных для доразведки месторождений и участков с запасами категорий $А+В+С_1$ в количестве 2000,4 млн. т часть месторождений (участков) по проработкам Центрогипрошахта может быть использована (после проведения соответствующих объемов доразведок) для проектирования строительства новых угледобывающих предприятий.

В группе так называемых прочих участков по состоянию на 1/I 1972 г. балансом ВГФ учтено 1056,9 млн. т запасов категорий $А+В+С_1$; почти все они (1045,4 млн. т) утверждены ГКЗ СССР (составляют 22,3% от общих запасов этих категорий, учтенных балансом в целом по бассейну).

К балансовым запасам по прочим участкам отнесены запасы участков, детально разведанных и непригодных для проектирования шахтного строительства, и участков, выявленных поисками или предварительно разведанных, но не пригодных для дальнейшей предварительной или детальной разведки (это в основном запасы по разрозненным месторождениям со сложной конфигурацией залежей, с невыдержанными параметрами залегания угольного пласта и тяжелыми геологическими и горнотехническими условиями).

В соответствии с действующими в настоящее время кондициями на бурые угли Подмосковного бассейна (утверждены Госпланом СССР в 1960 г.) мощность пласта угля должна быть не менее 1,3—1,5 м, а предельная зольность угля ($А^с$)—40%.

В результате проведенных исследований можно рекомендовать установить дифференцированные кондиции по мощности пласта для пяти различных групп месторождений (табл. 6).

Таблица 6

**Рекомендации по установлению новых кондиций при подземной добыче углей**

(В. С. Борисов и др.)

| Группа месторождений | Уменьшение запасов при увеличении кондиционной мощности пласта | | Рекомендуемые кондиции по мощности пласта, м |
|---|---|---|---|
| | от 0,9 до 1,1 м | от 1,1 до 1,3 м | |
| Первая | До 5% | До 5% | 1,3 |
| Вторая | До 5% | 5—10% | 1,3 |
| Третья | 5—10% | 5—10% | 1,1—1,3 |
| Четвертая | 5—10% | Более 10% | 1,1 |
| Пятая | Более 10% | Более 10% | 0,9—1,1 |

В соответствии с этими рекомендациями за последние 3—5 лет Тульской экспедицией составлялись технико-экономические обоснования по установлению новых кондиций Афанасьевского, Березовского, Восточно-Гремячевского, Никулинского и других месторождений, при этом утверждались как временные (Госпланом РСФСР), так и постоянные (Госпланом СССР) кондиции с последующим утверждением запасов углей по указанным месторождениям в ГКЗ.

http://jurassic.ru/

Таким образом, необходимо установить дифференцированные кондиции по мощности угольных пластов для Подмосковного бассейна в целом, с тем чтобы после их утверждения произвести общий пересчет запасов углей в бассейне по новым кондициям.

## ДОБЫЧА ПОДМОСКОВНЫХ УГЛЕЙ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ БАЛАНСЕ СТРАНЫ И ЦЕНТРАЛЬНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА

Динамика фактической добычи подмосковных углей с 1955 по 1971 г. и удельный вес бассейна в общей добыче по СССР (100%) приводятся в табл. 7.

Таблица 7

**Добыча углей в Подмосковном бассейне**

| Показатели | 1955 г. | 1960 г. | 1965 г. | 1971 г. |
|---|---|---|---|---|
| Общая добыча, млн. т | 39,5 | 42,8 | 40,8 | 36,7 |
| Удельный вес в общей добыче по СССР, % | 10,1 | 8,4 | 7,1 | 5,7 |
| Добыча карьерами, млн. т | — | 2,3 | 3,8 | 3,6 |
| Удельный вес от общей добычи в бассейне, % | — | 5,4 | 9,3 | 9,8 |

Потребление углей Подмосковного бассейна (ЦНИЭИуголь) по отраслям промышленности и в экономических районах показано в табл. 8.

Таблица 8

**Потребление подмосковных углей, %**

| Потребители | 1957 г. | 1969 г. | 1971 г. |
|---|---|---|---|
| По отраслям промышленности | | | |
| Электростанции | 39,9 | 70,1 | 71,2 |
| Железнодорожный транспорт | 20,2 | 2,4 | 1,9 |
| Черная и цветная металлургия | 2,0 | 1,3 | 0,6 |
| Угольная | 2,9 | 2,9 | 2,5 |
| Прочие потребители | 35,0 | 23,3 | 23,8 |
| По экономическим районам | | | |
| Центр | 95,7 | 97,3 | 95,1 |
| Северо-запад | 2,0 | 1,6 | 2,0 |
| Запад | 1,1 | 0,3 | 0,1 |
| Поволжье | 0,5 | 0,3 | 0,7 |
| Прочие потребители | 0,7 | 0,5 | 2,1 |

Основными потребителями подмосковных углей были электростанции и железнодорожный транспорт, причем долевое участие первых в общем потреблении углей все время увеличивается, а железнодорожного транспорта снижается (в связи с переводом его с угля на электрическую тягу). Поставки углей производились главным образом в Центральный экономический район и лишь в незначительных количествах в Северо-Западный, Прибалтийский и Поволжский районы.

http://jurassic.ru/

В общем балансе энергетических углей Центрального экономического района за последние годы угли Подмосковного бассейна в натуральном топливе составляют 66—70%, а в условном лишь 45—48%. Таким образом, около одной трети от общего количества потребляемого в экономическом районе натурального топлива ввозится из других районов (в основном из Донецкого и Кузнецкого бассейнов), а в условном топливе — более половины, что свидетельствует о большом дефиците энергетического топлива в этом районе.

В табл. 9 приводятся сведения о себестоимости добычи углей за 1963—1971 гг. (Карпов, 1970). Общая тенденция увеличения себестоимости карьерной добычи связана с увеличением глубины залегания эксплуатируемого пласта угля и с большими затратами на рекультивацию отработанных карьерами площадей. Тем не менее даже в 1971 г. себестоимость карьерной добычи была на 38,8% дешевле себестоимости добычи углей шахтным способом.

Таблица 9

**Себестоимость добычи 1 т условного топлива по Подмосковному бассейну, руб.**

| Себестоимость | 1963 г. | 1965 г. | 1968 г. | 1971 г. |
|---|---|---|---|---|
| Средняя по бассейну | 18,27 | 17,53 | 18,17 | 17,26 |
| По шахтам | 19,00 | 18,41 | 18,59 | 17,97 |
| По карьерам | 6,27 | 5,97 | 8,03 | 11,00 |

Реализуя добытый уголь по ранее действовавшему прейскуранту оптовых цен, комбинат Тулауголь имел планируемые убытки и получал дотацию из государственного бюджета. С вводом с 1/VII 1967 г. нового прейскуранта, по которому оптовые цены на подмосковные угли увеличились на 40—60%, комбинат и угледобывающие предприятия бассейна, как правило, работают рентабельно, отказавшись от государственных дотаций (в целом по бассейну прибыль по угольной отрасли промышленности составила в 1971 г. 37,2 млн. руб.).

Снижение себестоимости подмосковных углей возможно за счет организации энерготехнологической переработки их, использования попутного углистого колчедана в качестве сырья для производства серной кислоты и комплексного освоения недр. Расчеты ПНИУИ, выполненные на основе лабораторных и опытно-промышленных исследований, показали, что в условиях энерготехнологического комплекса применительно к Новомосковской ГРЭС мощностью 1800 мВт может быть получена прибыль в размере 1,0—1,2 руб. на 1 т переработанного угля. По расчетам того же института, с вводом в эксплуатацию на полную мощность Щекинской и Рязанской ЦОФ и обогатительной фабрики Кимовского карьера народное хозяйство за счет комплексного обогащения угля и сопутствующих полезных ископаемых с использованием углистых колчеданных концентратов в сернокислом производстве ежегодно будет получать прибыль в размере 1,35 руб на 1 т добываемого и обогащенного угля. Зола подмосковных углей может использоваться для производства шлакоблоков.

В глинах тульского горизонта, сопутствующих углям, существенно распространены разновидности, пригодные для изготовления шамотного кирпича и кислотоупоров. Опыт работы Кимовского угольного карье-

http://jurassic.ru/

ра по попутной добыче огнеупорных глин для Новомосковского шамотного завода за истекшие 10 лет убедительно подтверждает экономическую целесообразность комплексного освоения недр.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БАССЕЙНА И ДАЛЬНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Как уже отмечалось, ежегодная добыча углей в Подмосковном бассейне должна существенно увеличиться. Предусмотрены закладка и строительство в бассейне ряда новых шахт с добычей углей на них высокомеханизированными комплексами. Это обстоятельство вызывает необходимость дополнительной детализации строения и гипсометрии угольных пластов на этих шахтных полях.

В ближайшие 2—3 года следует завершить доразведку нескольких шахтных полей общей мощностью 9,2 млн. т (убыль мощностей на закладку шахт в 1971—1975 гг. составит 9,4 млн. т). При фактическом состоянии фонда резервных участков подгруппы «а» на 1/I 1972 г. 6,3 млн. т, указанном приросте и его убыли к концу текущего пятилетия резервный фонд составит 6,1 млн. т.

Наряду с доразведкой следует продолжить работы по детальной разведке месторождений, освоение которых по комплексному проекту развития бассейна предусмотрено и после 1975 г.

Кроме указанных работ в 1971—1975 гг. предусмотрено проведение поисков и предварительной разведки на Северо-Алексинской, Чапаевской, Пронской и Ларинской перспективных площадях. На более дальнюю перспективу в бассейне нет участков, выявленных поисками и пригодных для постановки последующих разведочных работ. Поэтому поиски перспективных площадей с возможно более благоприятными геологическими и горнотехническими условиями являются весьма актуальной задачей.

По характеру угленосности осадков бобриковского горизонта в пределах бассейна можно выделить (Скороход, Карпов, 1968) три обособленные зоны наиболее интенсивного промышленного углепроявления основного пласта II, довольно ограниченную площадь углепроявлений пласта I и область развития промышленных залежей пласта IV (рис. 3).

Первая зона интенсивных углепроявлений основного пласта II, названная Нелидово-Ельнинской, представлена полосой шириной в среднем 16 км, протягивающейся почти в меридиональном направлении с севера на юг на 250 км (общая площадь ее около 4000 км$^2$). Углеплотность разведанной части зоны, рассчитанная по основному пласту II, составляет 370 тыс. т на 1 км$^2$.

Вторая, Семлево-Сухиничская зона углепроявлений характеризуется скоплением угольных залежей в относительно узкой полосе, протягивающейся от ст. Семлево Западной железной дороги на юг до г. Сухиничи. По мере приближения к контуру выклинивания бобриковского горизонта она сильно расширяется. Длина зоны около 150 км, средняя ширина 30 км (площадь 4500 км$^2$). Углеплотность Семлево-Сухиничской зоны по промышленным залежам основного пласта II равна 400 тыс. т на 1 км$^2$.

Третья, Вяземско-Новомосковская зона интенсивного углепроявления пласта II охватывает основные углепромышленные районы бассейна. Она имеет наибольшую площадь (более 14 000 км$^2$) и простирается с северо-запада (г. Вязьма) на юго-восток (г. Новомосковск) в среднем на 350 км при ширине 40 км. Это главная зона промышленного угленакопления в Подмосковном бассейне. Углеплотность освоенной

http://jurassic.ru/

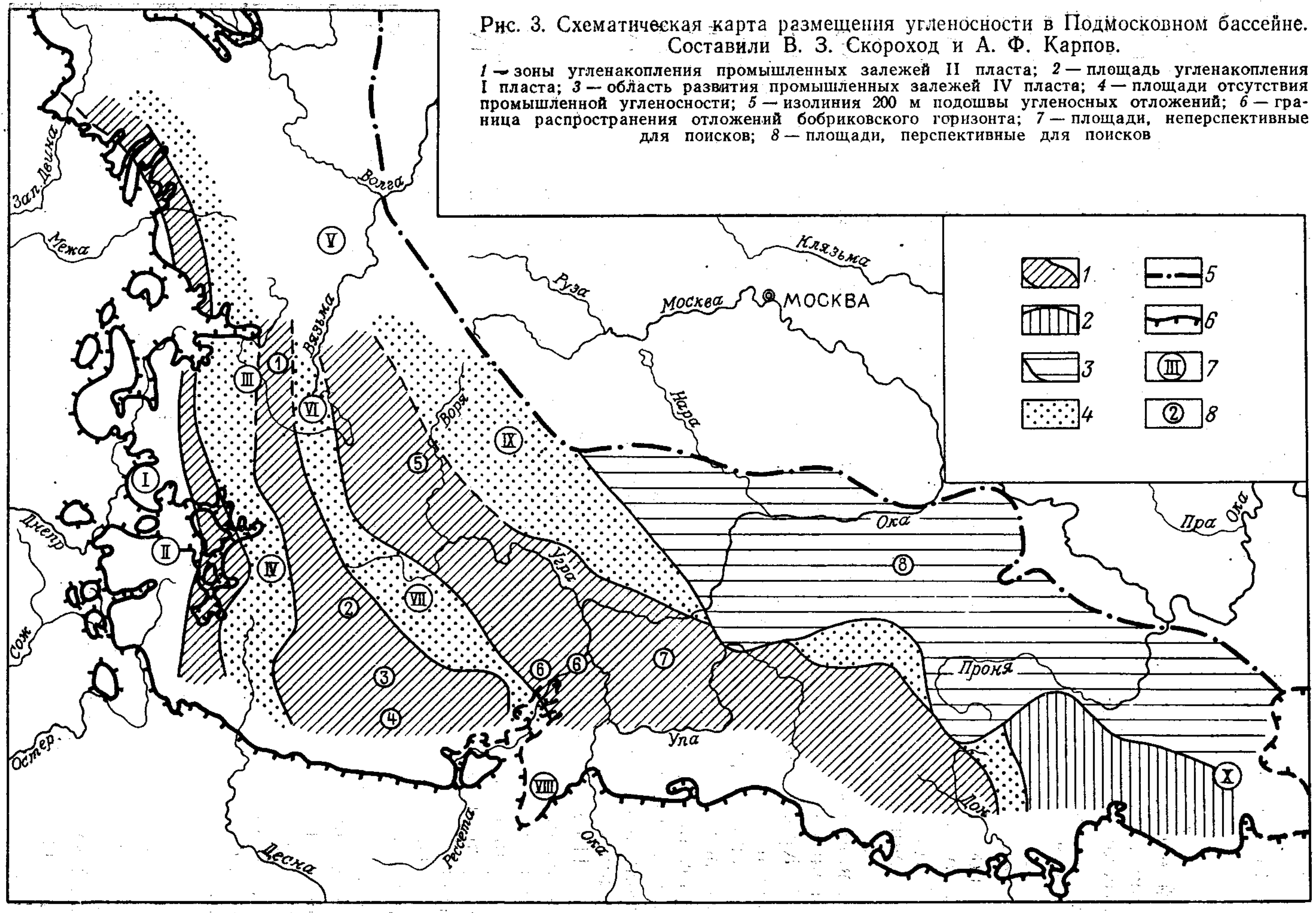



Рис. 3. Схематическая карта размещения угленосности в Подмосковном бассейне. Составили В. З. Скороход и А. Ф. Карпов.

*1* — зоны угленакопления промышленных залежей II пласта; *2* — площадь угленакопления I пласта; *3* — область развития промышленных залежей IV пласта; *4* — площади отсутствия промышленной угленосности; *5* — изолиния 200 м подошвы угленосных отложений; *6* — граница распространения отложений бобриковского горизонта; *7* — площади, неперспективные для поисков; *8* — площади, перспективные для поисков

http://jurassic.ru/

поисково-разведочными и эксплуатационными работами юго-восточной половины Вяземско-Новомосковской зоны по залежам основного пласта II составляет 530 тыс. т на 1 км$^2$.

Вблизи юго-восточной окраины третьей (главной) зоны угленакопления пласта II в Скопинском районе расположена сравнительно небольшая (около 2500 км$^2$) площадь углепроявления, представленного относительно маломощными залежами пласта I. Часть залежей рабочей мощности эксплуатируется. Углеплотность этой площади мала: 60 тыс. т на 1 км$^2$.

На территории, находящейся к северо-востоку и северу от главной (третьей) зоны угленакопления пласта II, до глубины залегания подошвы бобриковского горизонта 200 м распространена область развития мощных угольных залежей пласта IV общей площадью около 11 000 км$^2$. Углеплотность области развития пласта IV в пределах разведанных и затронутых поисками площадей составляет 500 тыс. т на 1 км$^2$.

Между описанными зонами наиболее интенсивных углепроявлений пластов II, I и IV располагаются полосы наименьшей углеплотности.

Расположение полос различной концентрации промышленных угольных залежей, как это видно на рис. 3, характеризуется четко выраженной линейной протяженностью. Распространяя полосы различной угленасыщенности на территории еще не исследованные, можно наметить площади с наибольшей вероятностью выявления новых месторождений угля. В то же время это позволяет без риска пропустить угольные залежи проводить геологопоисковые работы в значительно меньших

Таблица 10

**Перспективные участки для поисковых работ**

| Местонахождение участка | Площадь, км$^2$ | Зона (область) распространения основного пласта | Углеплотность, тыс. т на 1 км$^2$ | Коэффициент достоверности запасов | Ожидаемые запасы категорий $C_1 + C_2$, млн. т |
|---|---|---|---|---|---|
| К северу от Западной ж. д. по долине р. Вязьмы | 300 | Вторая зона II пласта | 400 | 0,6 | 70 |
| К северо-востоку от Сильковичского м-ния | 100 | То же | 400 | 0,6 | 20 |
| В районе р. Неручь | 200 | » | 400 | 0,6 | 50 |
| К северу от Палико-Андреевского (Людиновского) м-ния | 200 | » | 400 | 0,6 | 50 |
| К северо-западу от Воротынского и Чипляевского м-ний | 3 000 | Третья зона II пласта | 530 | 0,75 | 1250 |
| В районе Южно-Окского и Перемышльского м-ний | 100 | То же | 530 | 0,75 | 40 |
| В районе р. Оки (Южно-Окская угленосная площадь) | 100 | » | 530 | 0,75 | 40 |
| К северо-востоку и северу от третьей зоны угленакопления II пласта и площади развития I угольного пласта | 11 000 | Область развития IV пласта | 500 | 0,5 | 2750 |
| Итого | 15 000 | | | | 4270 |

http://jurassic.ru/

объемах, так как около половины неисследованных площадей приходится на полосы наименьшей угленасыщенности и практически не являются перспективными. Кроме того, неодинаковая степень угленасыщенности различных зон допускает выбор из общей перспективной площади ряда первоочередных объектов, что еще больше сократит сроки подготовки участков под разведку и стоимость этого вида исследований (табл. 10).

Таким образом, после проведения необходимых объемов буровых работ на перспективных площадях прирост запасов углей по промышленным пластам по категориям $C_1+C_2$ может составить около 4 млрд. т, что позволит в дальнейшем осуществить здесь предварительную и детальную разведки и полностью обеспечить потребность в приросте мощностей для проектирования нового шахтного строительства.

## ТОРФ И САПРОПЕЛИ

### ТОРФ

В центральных областях Европейской части РСФСР торфяные месторождения интенсивно разрабатываются и торф используется в качестве энергетического и коммунально-бытового топлива, а также на удобрения и подстилку в сельском хозяйстве. Здесь сравнительно большое количество ТЭЦ и ГРЭС работают на торфяном топливе. Наиболее крупными из них являются Шатурская ГРЭС, Ивановские ГРЭС и ТЭЦ-2, Владимирская ТЭЦ-2, Смоленская ТЭЦ, Калининская ТЭЦ-4, Костромская ТЭЦ-2 и др.

За последние годы особенно широко стала производиться добыча торфа для использования в сельском хозяйстве. Низкое плодородие почв в этих областях требует внесения большого количества органических удобрений на поля. Торф, применяемый в качестве торфо-минеральных, торфо-минерально-аммиачных и других видов компостов, значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

Торф малой степени разложения с высокой эффективностью применяется в качестве подстилки в животноводстве. В 1980 г. планируется значительное увеличение добычи торфа, особенно для сельского хозяйства.

Торф представляет собой наиболее молодое геологическое образование органического происхождения и является продуктом накопления отмерших и частично разложившихся болотных растений (торфообразователей) в условиях избыточного увлажнения и затрудненного доступа воздуха.

В зависимости от ботанического состава, отражающего тип исходной растительности, и от амплитуды зольности торфы объединяются в типы: низинный с зольностью от 6 до 18%, переходный с зольностью 4—6% и верховой с зольностью от 2 до 4% (табл. 11, рис. 4—7). В описываемом регионе торфяные залежи сложены видами торфа трех типов.

В табл. 12 приведены основные виды торфа и их качественные показатели, характерные для средней полосы Европейской части Советского Союза.

**Московская область.** На территории области разведано 1698 торфяных месторождений общей площадью в границах промышленной залежи 184,6 тыс. га. Наиболее заторфована восточная часть области — Мещерская низменность (10—20%), где сосредоточены крупные разнотипные торфяные месторождения, формирующиеся на водоразделах, террасах и в поймах (Петровско-Кобелевское 23,3 тыс. га, Туголесский Бор 26,3 тыс. га, Озерецко-Никольское 16,3 тыс. га и др.). На место-

http://jurassic.ru/

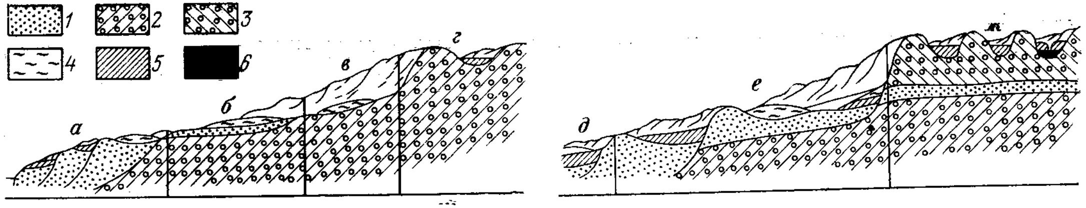



Рис. 4. Схемы залегания торфяных месторождений в районе оледенений:

*а* — террас, *б* — зандровых равнин, *в* — повышенных моренных равнин, *г* — моренных равнин, *д* — пойм, *е* — террас, *ж* — водораздельного моренного рельефа.

*1* — аллювиальные отложения; *2* — морена; *3* — покровные суглинки; *4* — торфяная залежь верхового типа: *5* — то же, низинного типа; *6* — сапропель

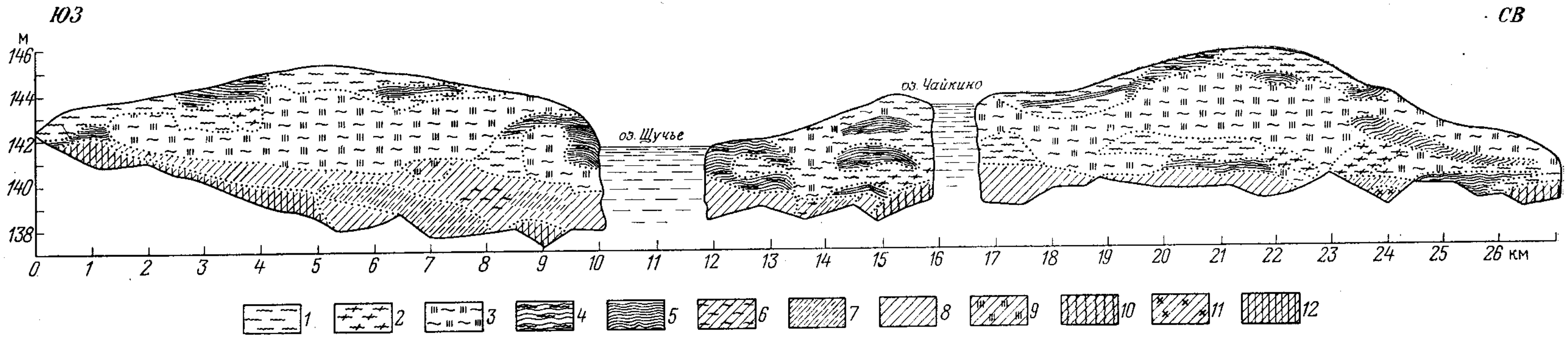



Рис. 5. Разрез торфяной залежи месторождения Оршинский Мох (Калининская область).

Торф: *1* — медиум; *2* — фускум; *3* — шейхцериево-сфагновый верховой; *4* — пушицево-сфагновый верховой; *5* — пушицевый верховой; *6* — осоково-сфагновый низинный; *7* — осоково-гипновый низинный; *8* — осоковый низинный; *9* — шейхцериевый низинный; *10* — осоковый тростниковый низинный; *11* — осоково-хвощевый низинный; *12* — древесно-осоковый низинный

http://jurassic.ru

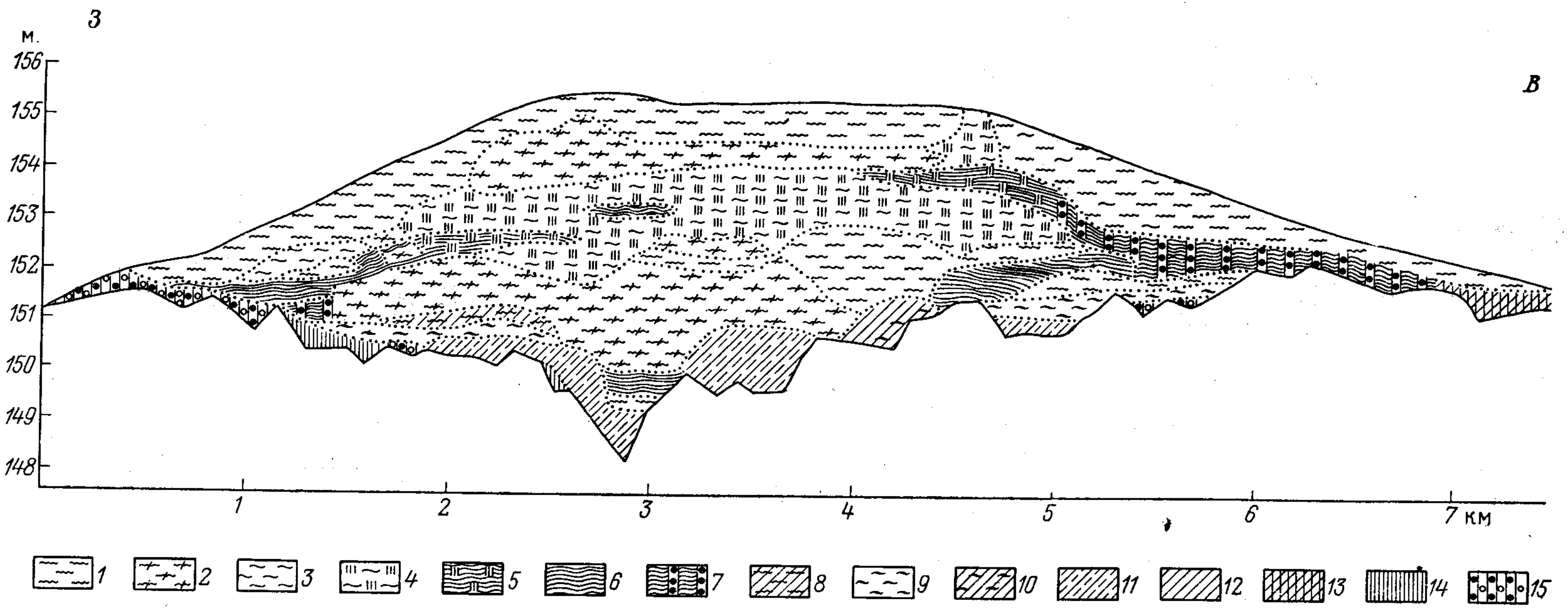



Рис. 6. Разрез торфяной залежи месторождения Святинский Мох (Калининская область).

*1* — медиум торф; *2* — фускумторф; *3* — сфагновый мочажный торф; *4—7* — верховой торф: *4* — шейхцериево-сфагновый, *5* — пушицево-шейхцериевый, *6* — пушицевый, *7* — сосново-пушицевый; *8* — осоково-сфагновый переходный торф: *9—15* — низинный торф: *9* — сфагновый, *10* — осоково-сфагновый, *11* — осоково-гипновый, *12* — осоковый, *13* — древесно-осоковый, *14* — древесный, *15* — березовый

http://jurassic.ru/

рождениях имеются довольно крупные остаточные озера с мощными пластами сапропелей.

В северной части области заторфованность несколько ниже (14,5—18,4%). Заторфованность района Клинско-Дмитровской гряды около 1,5%. Высокая дренированность территории, хорошо развитая гидрографическая сеть и низкое стояние грунтовых вод обусловили развитие небольших по площади низинных торфяных месторождений, формирующихся в котловинах.

Наименее заторфована юго-западная часть области (0,3%). Здесь встречаются некрупные торфяные месторождения всех типов, но с преобладанием низинных.

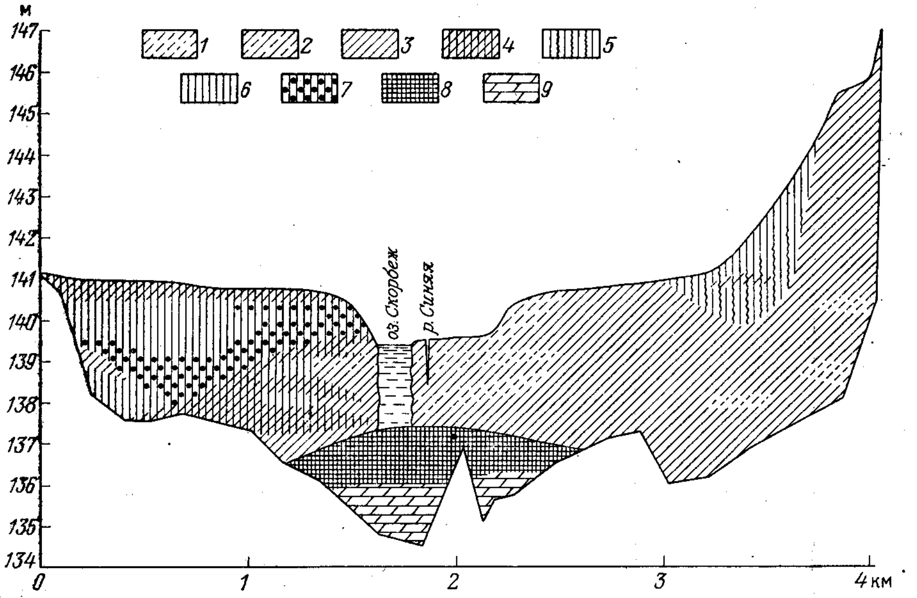



Рис. 7. Разрез торфяной залежи месторождения Сащинского (Калининская область).

1—7 — низинный торф: 1 — гипновый, 2 — осоково-гипновый, 3 — осоковый, 4 — древесно-осоковый, 5 — древесно-тростниковый, 6 — древесный, 7 — сосновый; 8 — сапропель; 9 — мергель

В южной части описываемой территории сильно расчлененный рельеф и густая гидрографическая сеть не способствуют торфообразованию.

Высокозольные низинные торфяные месторождения имеются в поймах рек и оврагах.

**Ивановская область.** На территории области разведано 1551 торфяное месторождение общей площадью 64,9 тыс. га. Месторождения в основном небольшие по площади с залежью преимущественно низинного и переходного типов. Наиболее заторфована западная часть — водораздел Нерли и Уводи, где в водораздельных понижениях залегают крупные месторождения (Марково-Сборное 4562 га, Подозерское 4196 га и др.).

Центральная часть области наименее заторфована. Здесь встречаются некрупные по площади торфяные месторождения с залежью низинного и переходного типов. В юго-восточной части области располагаются крупные торфяные месторождения низинного и переходного типов, приуроченные к первым и реже вторым надпойменным террасам.

**Тульская область.** Общая заторфованность области очень мала (до 3%). Территория ее сильно прорезана густой сетью рек и оврагов, что

http://jurassic.ru/

Таблица 11

**Классификация видов торфа**

| Тип | Подтип | Группа | Вид |
|---|---|---|---|
| Низинный | Лесной | Древесная | Ольховый<br>Березовый<br>Еловый<br>Сосновый низинный<br>Ивовый |
| | Лесо-топяной | Древесно-травяная | Древесно-осоковый<br>Древесно-тростниковый |
| | | Древесно-моховая | Древесно-гипновый<br>Древесно-сфагновый низинный |
| | Топяной | Травяная | Хвощевый<br>Тростниковый<br>Вахтовый<br>Осоковый<br>Шейхцериевый низинный |
| | | Травяно-моховая | Осоково-гипновый низинный<br>Осоково-сфагновый низинный |
| | | Моховая | Гипновый низинный<br>Сфагновый низинный |
| Переходный | Лесной | Древесная | Древесный переходный |
| | Лесо-топяной | Древесно-травяная | Древесно-осоковый переходный |
| | | Древесно-моховая | Древесно-сфагновый переходный |
| | Топяной | Травяная | Шейхцериевый переходный<br>Осоковый переходный |
| | | Травяно-моховая | Осоково-сфагновый переходный |
| | | Моховая | Гипновый переходный<br>Сфагновый переходный |
| Верховой | Лесной | Древесная | Сосновый верховой |
| | Лесо-топяной | Древесно-травяная | Сосново-пушицевый |
| | | Древесно-моховая | Сосново-сфагновый |
| | Топяной | Травяная | Пушицевый<br>Шейхцериевый верховой |
| | | Травяно-моховая | Пушицево-сфагновый<br>Шейхцериево-сфагновый |
| | | Моховая | Фускум-торф<br>Медиум-торф<br>Комплексный верховой<br>Сфагново-мочажинный |

http://jurassic.ru/

препятствует широкому процессу заболачивания. Всего выявлено 92 торфяных месторождения общей площадью 817,2 га, относящихся исключительно к низинному типу. Располагаются месторождения главным образом в поймах рек и на первых надпойменных террасах в понижениях, у выходов на поверхность грунтовых вод. Залежь таких месторождений характеризуется повышенной степенью разложения и высокой зольностью. В области встречаются торфяные месторождения овражного залегания, прекратившие свой рост.

**Рязанская область.** На территории области выявлено 1229 торфяных месторождений общей площадью 92,1 тыс. га. Наиболее крупные из них располагаются в левобережье Оки, являющемся южной частью заторфованной Мещерской низменности. В основном это район распространения крупных торфяных месторождений верхового и низинного типов (Радовицкий Мох 28,6 тыс. га, Болонь 5,021 тыс. га, Макаровское 4,6 тыс. га, Желудное 3,2 тыс. га и др.), формирующихся на первых и вторых террасах Оки.

В восточной и юго-восточной частях области, в междуречье притоков Оки — рек Мокши и Цны, развиваются небольшие по площади торфяные месторождения в основном низинного и переходного типов. На многих торфяных месторождениях этого района есть озера с мощным придонным слоем сапропелей (Сороковой Бор 2974 га; площадь залежей сапропеля 234 га); сапропель залегает также и под торфом.

Западная и юго-западная часть области характеризуются сильно расчлененным рельефом. Реки Проня и Ропа глубоко врезаны в водоразделы, хорошо дренируют их. Этот район отличается незначительной общей заторфованностью и мелкими торфяными месторождениями (средняя площадь их около 17 га), как правило, низинными, нередко с высокозольной залежью; отмечаются прослойки вивианита (Машково 178 га).

**Владимирская область.** Заболоченность территории области в среднем составляет около 3%. Здесь выявлено 978 торфяных месторождений общей площадью около 137 тыс. га.

Наибольшие по площади и запасам торфяные месторождения формируются на водоразделе Клязьмы и Оки (восточная часть Мещерской низменности). При этом наиболее крупные из них (Суловско-Панфиловское 24 тыс. га, Славцевско-Островское 12 тыс. га и др.) относятся к верховому типу. Залежь большинства торфяных месторождений этого типа сложена малоразложившимися видами торфа небольшой зольности.

Другая большая группа торфяных месторождений верхового типа расположена на левобережье Клязьмы, на междуречье Тезы и Луха. Здесь распространены крупные месторождения с залежью повышенной степени разложения (Медиум залежь), с зольностью 3—5%.

В центральной части области в районе Владимирского ополья на водоразделе Клязьмы и Оки встречаются торфяные месторождения небольшие по площади, главным образом низинного типа, с залежью повышенной зольности, которые характеризуются наличием прослоек вивианита и известняков.

**Смоленская область.** В области разведано 988 торфяных месторождений общей площадью 110,4 тыс. га. В восточных районах области, занятых в основном Смоленско-Московской возвышенностью, торфяные месторождения встречаются сравнительно редко. Заторфованность этой территории не превышает 0,1—1,3%. Здесь преобладают торфяные месторождения котловинного залегания, небольшие по площади, с залежью низинного типа. Некрупные месторождения этого типа развиваются в лесостепной зоне; торф их нередко имеет высокую зольность.



http://jurassic.ru/

**Качественные показатели**

| Виды торфа | Степень разложения | Зольность | Влажность | Кислотность pH | N |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Низинный |
| Ольховый | 35—65 | 6—14 | 81—90 | 3,8—6,5 | 1,9—3,0 |
| Березовый | 35—60 | | | | 1,9—2,9 |
| Древесно-осоковый | 25—60 | 3—19 | 81—91 | 3,7—7,7 | 2,10—3,6 |
| Осоковый | 15—45 | 2—12 | 86—92 | 3,5—5,1 | 1,4—2,8 |
| Тростниковый | 25—50 | 3—18 | 84—89 | 4,2—6,7 | 1,6—3,1 |
| Шейхцериевый | 15—35 | 1—6 | 88—92 | 3,4—6,2 | |
| Осоково-гипновый | 5—35 | 1—12 | 86—93 | 3,7—5,7 | 2,97 |
| Гипновый | 10—30 | 1—12 | 85—94 | 3,3—5,7 | 1,2—2,6 |
| Сфагновый | 5—30 | 3—14 | 86—93 | 3,6—5,2 | 1,4—1,5 |
| | | | | | Переходный |
| Древесный | 35—65 | 2,4—13 | 84—91 | 3,5—5,4 | 1,0—1,7 |
| Осоковый | 15—35 | 1,3—8 | 86—92 | 3,8—5,0 | 1,7—2,8 |
| Сфагновый | 5—30 | 1,6—9 | 87—93 | 3,3—4,1 | 1,6—2,6 |
| | | | | | Верховой |
| Сосново-пушицевый | 40—65 | 1,5—4,0 | 83—91 | 2,8—4,4 | 0,7—1,9 |
| Сосново-сфагновый | 30—55 | 1,7—6,0 | 85—95 | 2,7—4,5 | 1,58 |
| Пушицево-сфагновый | 20—45 | 1,3—3,0 | 86—95 | 3,1—4,7 | 0,7—1,7 |
| Медиум | 2—35 | 0,8—5,0 | 86—95 | 2,7—4,0 | 0,4—2,0 |
| Фускум | 2—25 | 0,9—5,0 | 87—95 | 2,6—4,5 | 0,50—2,40 |
| Комплексный | 2—30 | 0,8—4,0 | 87—96 | 2,7—3,6 | 0,80—1,80 |

Значительно более заторфована территория центральных районов области (30%), где расположены торфяные месторождения преимущественно низинного типа с небольшими участками верхового типа. Формируются такие месторождения в котловинах моренного ландшафта. Среди этих массивов находится одно из крупнейших торфяных месторождений области — Свитский Мох (12 тыс. га).

**Калининская область.** На территории области разведано 2111 торфяных месторождений общей площадью 515,7 тыс. га. Область входит в зону распространения выпуклых олиготрофных торфяных месторождений. Здесь в пределах Верхне-Волжской низменности на левобережье Волги формируются наиболее крупные торфяные месторождения верхового типа (Оршинский Мох 68,5 тыс. га, Васильевский Мох 6,6 тыс. га, Худая Дача 6,4 тыс. га и др.). На водоразделе Волги и Западной Двины располагаются крупные верховые торфяные месторождения и среди них один из наиболее интересных массивов — Жарковский Мох и Пелецкий Мох площадью 38,9 тыс. га. Мощность залежи торфа этого месторождения до 8—10 м; на глубине 3—4 м она прорезана горизонтальной водной прослойкой, мощность которой в некоторых пунктах до 2—3 м. Лишь в восточной части области появляются торфяные месторождения низинного типа.

**Калужская область.** Природные условия области не способствуют торфообразовательным процессам на ее территории. Здесь выявлено 137 торфяных месторождений общей площадью 10,9 тыс. га. Наибольшая заторфованность по области (1%) наблюдается в западной ее части. Преобладают торфяные месторождения низинного типа (Красниковский Мох 1021 га, Шатинский Мох 2229 га, Пустовский Мох 948 га), часто встречаются торфяные месторождения верхового типа, наиболее крупным из которых является Игнатовское (1250 га). Вся остальная часть области лежит в лесостепной полосе. Заторфованность ее всего

http://jurassic.ru/

Таблица 12

**основных видов торфа, %**

| CaO | $Fe_2O_3$ | $P_2O_5$ | MgO | $K_2O$ | $Na_2O$ | $SiO_2$ | $SO_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **тип** | | | | | | | |
| 0,6—6,5 | 0,1—4,0 | 0,02—0,69 | 0,14—1,01 | 0,06 | — | 1,20—4,20 | 0,02—1,03 |
| 0,9—6,0 | | 0,03—0,71 | 0,06—0,97 | 0,03 | — | 0,63—3,32 | 0,11—1,15 |
| 0,8—6,7 | 0,1—5,5 | 0,04—0,34 | 0,05—0,49 | 0,02—1,34 | 0,08—0,19 | 0,27—3,30 | 0,05—1,38 |
| 0,3—4,7 | 0,1—2,6 | 0,05—0,35 | 0,06—1,13 | 0,03—0,15 | 0,07—0,11 | 0,36—3,15 | 0,32—0,66 |
| 0,4—4,9 | 0,1—3,6 | 0,03—0,32 | 0,11—0,38 | 0,05—0,21 | 0,02—0,17 | 0,31—4,30 | 0,21—2,49 |
| 0,2—3,8 | 0,1—3,0 | 0,03—0,68 | — | — | — | — | — |
| 0,3—5,7 | 0,1—2,4 | 0,10—0,36 | — | — | 0,08 | 0,70—4,47 | 0,08—0,82 |
| 0,3—6,6 | 0,1—2,5 | 0,02—0,42 | 0,10—1,12 | 0,02—0,85 | 0,01—0,22 | 0,61—2,40 | 0,37—1,28 |
| 0,4—0,0 | 0,1—2,4 | 0,03—0,18 | 0,12—0,30 | — | 0,02 | 0,34—0,83 | 0,24—0,46 |
| **тип** | | | | | | | |
| 0,3—4,8 | 0,1—3,20 | 0,02—0,19 | 0,30—0,45 | 0,05—0,17 | — | 0,88 | 0,30—0,45 |
| 0,3—2,7 | 0,1—1,20 | 0,02—0,18 | 0,34 | 0,04 | 0,04 | 0,27—1,21 | 0,20 |
| 0,2—1,9 | 0,1—1,1 | 0,01—0,18 | 0,14 | 0,01 | 0,05—0,08 | 0,78—1,07 | 0,27 |
| **тип** | | | | | | | |
| 0,1—1,5 | 0,04—1,5 | 0,03—0,31 | 0,02—0,23 | — | — | 0,25—1,30 | 0,08—0,46 |
| 0,2—2,5 | 0,1—1,5 | 0,02—0,10 | 0,02—0,22 | — | — | — | — |
| 0,1—1,6 | 0,05—1,0 | 0,02—0,21 | 0,03—0,20 | 0,04—0,07 | — | 0,60—3,30 | 0,16—0,80 |
| 0,1—1,2 | 0,05—1,4 | 0,02—0,53 | 0,01—0,30 | 0,02—0,04 | — | 0,30—3,30 | 0,04—0,48 |
| 0,2—2,4 | 0,01—1,1 | 0,01—0,20 | 0,03—0,50 | 0,02—0,03 | 0,02—0,03 | 0,25—1,10 | 0,12—0,21 |
| 0,1—2,20 | 0,08—1,0 | 0,01—0,38 | 0,03—0,60 | 0,02—0,03 | 0,02—0,05 | 0,60—0,50 | 0,09—0,28 |

0,25%. Небольшое количество некрупных месторождений низинного типа имеется в поймах рек, иногда в притеррасных частях. Торфяные залежи этих месторождений небольшой мощности и высокозольные.

**Костромская область.** По области разведано 1220 торфяных месторождений общей площадью 137,4 тыс. га. В основном преобладают месторождения переходного и низинного типов и лишь в южной части области доминируют месторождения верхового типа. Наиболее крупные месторождения сосредоточены по р. Костроме в Костромской низине (более половины всего торфяного фонда области). Это месторождения низинного типа, периодически заливаемые полыми водами, грунтового и речного питания, с залежью повышенной степени разложения, нередко сильно зазолены (Карасево-Юрос 5331 га, Сусанино-Исуповское 2504 га и др.).

На междуречье Кострома — Унжа количество торфяных месторождений сравнительно невелико, залегают они преимущественно в озерных и сточных котловинах водораздела. По левому берегу Унжи заторфованность снова возрастает; здесь формируются торфяные месторождения преимущественно верхового типа.

В восточной части области торфяные месторождения в основном низинного типа, высокозольные, приурочены к пойме Ветлуги.

**Ярославская область.** Общая заторфованность территории области 4%; наиболее заторфованы северо-западная и южная ее части (6 и 10%). Всего по области разведано 1041 торфяное месторождение площадью 120,5 тыс. га.

Запасы торфяных месторождений с залежью низинного типа составляют 65% от всех разведанных запасов торфа в области. Наиболее крупные из них располагаются в основном в южной части области (Половецко-Купанское 2698 га, Батьковско-Ольховское 9454 га, Ивановское 4055 га и др.). В северо-западной части расположена большая группа



http://jurassic.ru/

**Сводная таблица сведений о торфяных месторождениях**

| Область | Количество месторождений | | | | Площадь |
|---|---|---|---|---|---|
| | всего | детально разведанных | предварительно или рекогносцировочно разведанных | поисково или маршрутно разведанных | всего |
| Московская | 1698 | 788 | 636 | 274 | 184 572 |
| Ивановская | 1551 | 795 | 121 | 635 | 64 931 |
| Костромская | 1220 | 446 | 308 | 466 | 137 381 |
| Владимирская | 978 | 416 | 263 | 299 | 136 163 |
| Ярославская | 1041 | 611 | 171 | 259 | 120 554 |
| Калининская | 2111 | 1011 | 468 | 632 | 515 675 |
| Рязанская | 1229 | 421 | 351 | 457 | 92 076 |
| Смоленская | 988 | 690 | 129 | 169 | 110 380 |
| Калужская | 137 | 27 | 25 | 15 | 10 950 |
| Тульская | 92 | 19 | 60 | 13 | 817 |

крупных торфяных месторождений верхового и низинного типов в основном с малозольными высокопнистыми залежами.

На правобережье Волги торфяные месторождения верхового и низинного типов залегают группами в котловинах различного происхождения (Дунилово 4288 га, Большое 3945 га, Великий Мох 4531 га, Варегово 5078 га). С севера к этой группе болот примыкает небольшая по площади территория с сильно расчлененным рельефом, с некрупными, но глубокими котловинами, в которых формируются торфяные месторождения верхового и низинного типов.

Торфяные месторождения центральных областей Европейской части СССР интенсивно разрабатываются на топливо и удобрения. Характеристика торфяного фонда региона приведена в табл. 13.

## САПРОПЕЛИ

Сапропели на территории центральных областей РСФСР распространены довольно широко, за исключением двух южных областей — Тульской и Калужской. Всего выявлено 631 месторождение сапропелей на площади 127,1 тыс. га с запасами 2297 млн. м$^3$. Изучены сапропелевые месторождения весьма слабо. В Московской, Рязанской и Владимирской областях они выявлены в основном на стадии поисково-разведочных работ. Специализированной разведкой на сапропели охвачен также ряд озерных месторождений в Калининской и Ярославской областях, а также два крупных озера — Галичское и Чухломское — в Костромской.

Сапропели — это отложения пресноводных водоемов, содержащие значительные количества органического вещества растительного и животного происхождения и минеральных примесей наносного характера. Огромная роль в образовании сапропелей принадлежит микроорганизмам. Внешне сапропели имеют вид студневидной желеобразной массы самой разнообразной окраски. Встречаются сапропели почти во всех озерах ледникового происхождения, а также под залежью торфяных месторождений озерного происхождения. Многие свойства сапропелевых отложений определяются их коллоидальной структурой.

Сапропели характеризуются высокой влажностью — до 97%, широким диапазоном зольности — от 7 до 85%. В составе минеральной части

http://jurassic.ru/

Таблица 13

**центральных областей Европейской части СССР**

| месторождений, га | | | Средняя глубина торфяной залежи, м | Запасы торфа (40% влажности), тыс. т | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| детально разведанных | предварительно или рекогносцировочно разведанных | поисково или маршрутно разведанных | | всего | детально разведанных | предварительно или рекогносцировочно разведанных | поисково или маршрутно разведанных |
| 168 996 | 13 805 | 1 771 | 2,14 | 473 473 | 447 429 | 23 088 | 2 956 |
| 55 156 | 4 886 | 4 889 | 1,85 | 212 074 | 185 237 | 14 986 | 11 851 |
| 76 187 | 47 600 | 13 594 | 2,26 | 573 170 | 357 522 | 175 611 | 41 037 |
| 111 486 | 21 314 | 3 363 | 2,54 | 424 369 | 377 089 | 42 578 | 4 702 |
| 101 766 | 9 790 | 8 998 | 2,57 | 371 527 | 331 707 | 23 521 | 16 299 |
| 291 207 | 135 476 | 88 992 | 2,78 | 1 716 463 | 999 403 | 422 950 | 294 110 |
| 53 369 | 31 072 | 7 635 | 1,77 | 195 068 | 118 707 | 65 082 | 11 279 |
| 75 989 | 24 189 | 10 202 | 2,50 | 481 697 | 339 867 | 101 018 | 40 812 |
| 7 033 | 1 474 | 2 443 | 2,30 | 30 244 | 22 216 | 2 910 | 5 118 |
| 302 | 494 | 30 | 1,70 | 1 670 | 829 | 813 | 28 |

кроме балластных песчанистых и глинистых частиц содержатся кальций, фосфор, железо, алюминий и другие макроэлементы. Сапропели богаты важнейшими микроэлементами (среднее содержание, мг/кг на сухое вещество): марганец — 300, цинк — 128, медь — 12, молибден — 3, кобальт — 2. Помимо перечисленных компонентов сапропели содержат биологически активные вещества — витамины, стимуляторы роста, гормоны, антибиотики. Содержание азота в сапропелях достигает 3—6%. Часть азотсодержащих соединений несомненно являются белками. Таким образом, сапропель по составу и свойствам является ценным органо-минеральным удобрением полей и минерально-витаминной подкормкой всех групп сельскохозяйственных животных. Сапропели используются также в бальнеологии, ветеринарии, в строительстве (в качестве связующего вещества) и могут являться сырьем для получения ряда ценных химических продуктов.

На протяжении нескольких лет осуществляется добыча сапропелей с помощью земснарядов на оз. Неро Ярославской области для удобрения (около 50 тыс. т в год). Начинает развиваться добыча их также в Московской и Владимирской областях.

## НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ

Московская синеклиза и Рязано-Саратовский (Пачелмский) прогиб давно привлекают внимание геологов с точки зрения возможной нефтегазоносности. Предположения о наличии нефти и газа в центральных районах Восточно-Европейской (Русской) платформы впервые были высказаны И. М. Губкиным в 1934 г. Исследования регионального характера с целью выяснения перспектив нефтегазоносности были начаты еще в довоенные годы. После войны работы были возобновлены. С 1947 по 1954 г. на территории синеклизы и прогиба было пробурено 15 опорных скважин. Результаты этих работ освещены А. А. Бакировым (1948, 1951 гг.), Л. М. Бириной (1953, 1954, 1959 гг.), С. К. Нечитайло, П. С. Хохловым (1957 г.), П. Г. Суворовым (1958) и др. Вследствие того что большинство скважин было пробурено вне структур и половина из них не доведена до кристаллического фундамента, перспективы нефтегазоносности остались невыясненными.

http://jurassic.ru/

В 1959 г. Геологическим управлением центральных районов было начато бурение колонковых структурно-картировочных скважин глубиной до 1200—1300 м в юго-западной части Московской синеклизы для изучения литологии и стратиграфии глубинных горизонтов девона и нижнего палеозоя. В результате около городов Нелидова, Смоленска и Вязьмы были получены новые интересные данные о геологическом строении и наличии растворенных углеводородов в сильно минерализованных водах среднего девона, ордовика, кембрия и венда. Эти данные явились основанием для возобновления региональных геофизических исследований и бурения глубоких параметрических скважин на линиях сейсмических профилей непрерывного наблюдения. Обоснование целесообразности этих работ освещено И. Н. Леоненко (1961 г., 1962), С. А. Ершовым и И. Н. Леоненко (1962) и П. С. Хохловым (1961 г.).

В последние годы интерес к центральным районам особенно повысился в связи с большой потребностью топлива в Европейской части СССР, где расположены наиболее крупные потребители нефтепродуктов.

В результате работ, проведенных за последние 10 лет, получены новые дополнительные материалы, показывающие сложность морфологии погребенной поверхности кристаллического фундамента, резкое изменение мощности и состава осадочных пород девона, ордовика, кембрия, венда и рифея, уточнены структурные особенности строения глубоких горизонтов, выявлены новые локальные положительные геологические структуры в Московской синеклизе (Даниловская, Рыбинская, Букаловская, Рослятинская, Дьяконовская, Молоковская, Ростовская, Нейская, Зеленцовская и др.) и в Пачелмском прогибе (Сомовская и Пашковская). Из скважин на Даниловской площади получены непромышленные притоки нефти. Признаки нефтегазоносности в отложениях верхнего протерозоя и нижнего палеозоя установлены на Любимском, Дьяконовском и Солигаличском поднятиях; накопился богатый материал по геохимии и гидрохимии. Основные результаты работ освещены Л. М. Бириной (1966 г.), Н. С. Ильиной (1964 г.), Ю. В. Мухиным (1966 г.), И. Н. Леоненко (1969 г.), М. И. Островским (1967, 1968, 1970 гг.). В этих работах Московская синеклиза и Пачелмский прогиб рассматриваются как перспективные для поисков нефти и газа.

Предварительная качественная оценка нефтегазовых запасов данной территории произведена В. А. Аверовым, И. О. Бродом и др. (1962 г.), К. Ю. Волковым (1965 г.) и М. И. Островским (1968 г.).

Большая работа по анализу и обобщению геологических материалов в связи с изучением перспектив нефтегазоносности рассматриваемой территории проведена ВНИГНИ (М. И. Островский, 1968 г.), МГУ (Б. А. Соколов, 1969 г.) и трестом Ярославнефтегазразведка (А. Я. Чагаев, 1969, 1971 гг.). В результате выявлена сложность строения кристаллического фундамента рассматриваемой территории. Региональные глубинные разломы преимущественно северо-восточного направления расчленяют фундамент Московской синеклизы на ряд блоков, опущенных на различные глубины. Сложное строение кристаллического фундамента отмечается и в грабенообразных прогибах (авлакогенах). Разность отметок между опущенными и приподнятыми блоками достигает 2000 м и более.

Осадочные породы залегают на сильно эродированной поверхности кристаллического фундамента с угловым несогласием. Формирование осадочного комплекса, по-видимому, началось с байкальского этапа развития Русской плиты, когда Сарматский щит был разбит разломами на отдельные массивы. В тот период накапливался грубообломочный материал, вначале в авлакогенах, а затем в пределах всей площади сине-

http://jurassic.ru/

клизы и прогиба. В геологическом строении этих крупных тектонических элементов участвуют верхнепротерозойские, кембрийские, ордовикские, девонские, каменноугольные, пермские, мезозойские и четвертичные отложения.

Геотектоническое развитие структур, геохимические и гидрохимические особенности отложений позволяют рассматривать синеклизу и прогиб как самостоятельные зоны возможного нефтегазообразования. В пользу такого предположения свидетельствуют косвенные и прямые признаки нефте- и газопроявлений в отложениях венда, ордовика и среднего девона, выявленные в последние годы.

**Рифейско-нижневендский возможно нефтегазоносный комплекс.** Отложения комплекса залегают на глубинах от 1500 до 3000 м. Приурочены к Валдайскому, Солигаличскому, Подмосковному и Пачелмскому грабенообразным прогибам и контролируются тектоническими нарушениями. Представлены они в нижней части красноцветными песчаниками (алевролитами) и доломитами (Пачелмский прогиб) рифея, а в верхней части зеленовато-серыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами пачелмской серии. Осадки имеют континентальное и морское происхождение. Мощность комплекса непостоянная и зависит от характера грабенообразных впадин: в пределах опущенных блоков Валдайского прогиба 2,2 км, Солигаличского 2,5 км, Подмосковного 2,5 км и Пачелмского 3,0 км. Авлакогены разделены приподнятыми блоками кристаллического фундамента.

Коллекторские свойства вскрытой части разреза изучены слабо. В Пачелмском прогибе общая пористость песчаников каверинской толщи колеблется от 5 до 20%, в Оршанском прогибе пористость песчаников изменяется от 10 до 20% (Иванова, 1963), в Солигаличском прогибе открытая пористость 5—15%, а проницаемость достигает 4 мд. Результаты испытаний рифейских отложений Солигаличского прогиба в скважинах Даниловской 1 и Солигаличской 2 показали низкие коллекторские свойства алеврито-песчаных пород.

Судя по широкому распространению в рифее красноцветных песчано-глинистых образований, условия накопления и преобразования органического вещества в углеводороды в это время были не благоприятными. Осадконакопление происходило в условиях окислительной и субокислительной обстановки. Кроме того, континентальный перерыв между отложениями рифея и венда способствовал окислению органического вещества и размыву пород. Все это снижает перспективы рифейской части комплекса. Однако на некоторых участках, где в разрезе имелись толщи слабо проницаемых алевролитов и аргиллитов, органическое вещество возможно не подвергалось окислению и существовали условия для его генерации в углеводороды в небольшом количестве.

Воды комплекса находятся в условиях полной гидрогеологической закрытости. Они представлены рассолами хлоридно-кальциевого типа (по В. А. Сулину) хлоридно-натриево-кальциевого состава, с общей минерализацией 180—265 г/л, высоким содержанием брома (1700 мг/л) и коэффициентом метаморфизации 0,3—0,7. Газ обычно азотно-метановый. Содержание метана в основном не превышает 10—20%. Исключение составляет Солигаличский прогиб, расположенный в погруженной части Московской синеклизы, где в скважине Даниловской 1 в интервале глубин 2962—3085 м при испытании в пластовой воде получено метана 90% и высших гомологов 3%. Керн на глубине 3079—3087 м имел запах нефти. При проходке скважины в растворе наблюдались выделения пузырьков газа и иризирующие пленки нефти (А. Я. Чагаев, 1969 г.).

http://jurassic.ru/

Верхняя часть комплекса (пачелмская серия) наиболее изучена в Пачелмском прогибе. Отложения преимущественно темноцветные. Условия накопления и преобразования органического вещества в углеводороды по сравнению с подстилающими осадками, по-видимому, были благоприятными. В разрезе имеются пласты с хорошими коллекторскими свойствами. Пористость песчаников 15—20%, а проницаемость колеблется от 250 до 620 мд. На Воронской структуре, по данным И. Г. Лоджевского, в скв. 3-бис был поднят керн, пропитанный нефтью.

Перспективы комплекса в целом низкие. Наиболее интересна в нефтегазоносном отношении верхняя часть комплекса в Солигаличском и на юго-востоке Пачелмского прогиба где, вероятно, могут быть небольшие скопления нефти и газа.

**Верхневендско-нижнекембрийский возможно нефтегазоносный комплекс.** Отложения этого комплекса широко развиты в Московской синеклизе, где залегают трансгрессивно на породах кристаллического фундамента, рифейских и нижневендских. На Токмовском своде и в юго-восточной части Рязано-Саратовского прогиба они отсутствуют. Характер распространения и фациальный состав отложений неодинаковы. Наиболее полные разрезы комплекса вскрыты в погруженной зоне Московской синеклизы. Слагается разрез в нижней части песчаниками, аргиллитами и тиллитами волынской серии; мощность ее до 200 м. Выше лежат зеленовато-серые и красно-бурые аргиллиты, алевролиты и песчаники валдайской серии мощностью до 700 м; толща имеет циклическое строение. Мощность волынских и валдайских отложений в пределах рассматриваемой территории подвержена существенным колебаниям. Вероятно, она контролировалась блоками кристаллического фундамента. Верхняя часть разреза представлена песчаниками и глинами балтийской серии нижнего кембрия, распространенными севернее широты г. Москвы.

Перспективы нефтегазоносности верхневендских и нижнекембрийских отложений изучены лучше, чем осадки в подстилающем комплексе. В разрезе отмечается несколько пластов коллекторов с хорошими свойствами мощностью от 5—10 до 30—35 м. Пористость песчаников изменяется от 5 до 25%, а проницаемость от 1 до 300 мд. Пласты-коллекторы разделены выдержанными по простиранию глинистыми породами, которые могут служить водоупорами. Для волынских отложений покрышкой является мощная толща пород редкинской свиты, а для валдайских — глины и аргиллиты балтийской серии нижнего кембрия. Кроме того, экранирующими свойствами в погруженной части синеклизы, вероятно, обладают пачки аргиллитов в поваровской свите, располагающиеся над каждым из шести пластов коллекторов, выделенных в разрезе.

Отложения валдайской серии обогащены органическим веществом по всему разрезу. Наиболее высокое содержание (0,5—5%) наблюдается в осадках редкинской свиты. В Рыбинской и Даниловской скважинах отмечались хлороформенные битумы миграционного происхождения. Характер органических веществ редкинской свиты позволяет относить отложения к нефтематеринским (А. Я. Чагаев и др., 1969 г.).

Химизм вод комплекса зависит от структурных особенностей территории. В прибортовых зонах синеклизы, где отложения залегают на небольших глубинах, воды слабо минерализованы (80—140 г/л) и метаморфизованы, имеют низкий бромный фактор (до 200 мг/л). Воды относятся к хлор-кальциевому типу. В большинстве своем они недонасыщены газом (10—40 см$^3$/л). В составе газа преобладает азот (80—90%). К центру синеклизы характер вод меняется (Рыбинск, Любим, Солигалич, Некрасово). Они сильно минерализованы (260—270 г/л).

http://jurassic.ru/

Содержание брома достигает 1500 мг/л (Солигалич). Эти данные свидетельствуют о застойном режиме вод комплекса.

В направлении к погруженной зоне синеклизы возрастает газонасыщенность (70—100 см³/л). На отдельных площадях значения ее в волынских (?) отложениях увеличиваются до 500 см³/л (Любим, Дьяконово). Газ, растворенный в воде, углеводородно-азотный, содержание метана до 68%.

На Даниловской площади в волынских (?) отложениях наблюдались прямые признаки нефтегазоносности. При испытании скв. 1 на глубине 2894—2922 м получены с водой пленка нефти и горючий газ с дебитом 2—5 м³/сут. Газ состоит из метана (6,68%), этана (7,6%), пропана (1,65%) и тяжелых гомологов; в нем содержатся азот (21,5%) и углекислота (0,9%). В скв. 4 этой площади получены непромышленные притоки нефти из волынских (?) отложений.

Приведенные данные позволяют отнести к перспективным отложения комплекса в наиболее погруженной части Московской синеклизы (Рыбинск, Любим, Вологда, Макарьев, Ярославль, Ростов) — в пределах Угличско-Никольского и Солигаличского прогибов и на участках прибортовых частей структур. В этой зоне происходило нефтегазонакопление и могли формироваться залежи не только в толщах, генерирующих углеводороды, но и в других местах разреза за счет перераспределения первичных залежей. Кроме того, возможно перспективны отложения комплекса на склонах Нелидово-Торжокского свода в зоне развития глинистой толщи нижнего кембрия, являющейся покрышкой и предохраняющей залежи нефти от окислительного воздействия инфильтрационных вод. Малоперспективны и бесперспективны площади на юге и юго-востоке территории, где отложения комплекса находятся в зонах активного водообмена (склоны Воронежской антеклизы, Токмовского свода и Балтийского щита) и сокращены в мощности в результате преддевонского размыва.

**Среднекембрийско (?)-ордовикский возможно нефтегазоносный комплекс.** Отложения комплекса распространены в узкой полосе широтного простирания — от Крестцов на западе до Солигалича на востоке. Они являются интересными в отношении нефтегазоносности. В последнее время в сходных по литолого-фациальному составу и возрасту образованиях Прибалтийской синеклизы открыты Красноборское, Ушаковское и Гарджайское месторождения нефти.

Осадки комплекса представлены в основном толщей среднекембрийских песков, песчаников и глин мощностью 30—40 м и залегающими выше темно-серыми и пестроцветными песчаниками, алевролитами, аргиллитами и аргиллитоподобными глинами тремадокского яруса нижнего ордовика. Мощность последних 25—30 м на западе и 120—160 м на востоке площади. Средняя и верхняя части комплекса сложены толщей карбонатных и карбонатно-глинистых пород с подчиненными слоями глин, аргиллитов и песков нижнего, среднего и верхнего ордовика. Мощность отложений на западе площади 200—300 м, в центре около 400 м, а в прибортовых зонах на участках наибольшего преддевонского размыва 50—100 м.

Коллекторские свойства пород изучены слабо. В разрезе насчитывается несколько терригенных пластов-коллекторов. Карбонатные коллекторы не изучались. Пласт-коллектор в среднекембрийских отложениях имеет пористость 10—20% и проницаемость до 1075 мд. Дебиты пластовой воды, полученной в скважинах при испытаниях, колеблются от 100 до 600 м³/сут; они указывают на хорошие отдающие свойства песчаников. В тремадокском ярусе насчитывается несколько пластов-коллекторов песчаников мощностью от 5 до 20 м; проницаемость их ко-

http://jurassic.ru/

леблется от 1 до 1000 мд. В верхнем и среднем отделе ордовика по небольшому количеству определений песчаные пласты-коллекторы характеризуются пористостью 8—16% и проницаемостью от 1 до 650 мд. Мощность пластов в зависимости от структурных условий колеблется от 10 до 40 м.

Пласты-коллекторы перекрыты преимущественно глинистыми покрышками, которые выдержаны по простиранию. Для среднекембрийского пласта-коллектора водоупором служит глинисто-мергельная толща аренигского яруса. В тремадокском ярусе нижнего ордовика покрышкой пластов-коллекторов являются плотные аргиллитоподобные глины, а в среднем и верхнем ордовике, вероятно, карбонатные породы с прослоями глин.

По характеру слагающих осадков в комплексе выделяются нижняя терригенная и верхняя карбонатно-терригенная возможно нефтегазоносные толщи. Разделяющим экраном для них служат плотные глинисто-мергелистые породы тремадокского яруса.

Нижняя терригенная толща характеризуется значительным содержанием органического вещества по всему разрезу. Наибольшее количество его приурочено к черным диктионемовым сланцам и алевритистым глинам пакерортского горизонта в районах Пестова, Рыбинска, Вологды и Любима. Эти отложения по характеру органического вещества относятся к нефтематеринским, а площадь их развития рассматривается как зона возможного нефтегазообразования (С. П. Максимов, Т. Д. Иванова, А. И. Шибалин, 1970 г.).

Воды комплекса находятся в погруженных зонах в условиях нормальной гидрогеологической закрытости. Представлены они рассолами хлоридно-кальциевого типа хлоридно-натриево-кальциевого состава с общей минерализацией до 300 г/л и содержат высокие концентрации брома (в районе Любима 1200—1550 мг/л). Газонасыщенность вод низкая (140—180 см$^3$/л). Вероятно, в более благоприятных структурных условиях этот показатель может быть выше. В составе газа преобладает азот (70—80%). Максимальное содержание метана отмечается на Любимской площади (36%). В составе его присутствует до 1% тяжелых гомологов. На этой площади выявлено также высокое для исследуемой территории содержание йода (21 мг/л) и ионов аммония (203,1 мг/л), что характерно для вод приконтурных частей нефтяных месторождений. По мере уменьшения глубины залегания комплекса и снижения мощности отложений уменьшаются минерализация, бромоносность, метаморфизация и газонасыщенность вод. Содержание метана в них не превышает нескольких процентов, в составе газа преобладает азот.

Приведенные данные позволяют положительно оценивать перспективы нефтегазоносности верхнекембрийско-ордовикского комплекса в пределах погруженной части синеклизы, на площади, расположенной в районе городов Максатихи, Пестова, Ростова, Рыбинска, Ярославля, Вологды, Любима и Судиславля.

В верхней части комплекса (карбонатный ордовик) прямых признаков нефтегазоносности не отмечалось. Однако наиболее погруженная часть синеклизы, характеризующаяся высокими мощностями данного комплекса, может представлять интерес для поисков нефти и газа. Как указывалось, в разрезе имеются терригенные пласты-коллекторы (Чухлома, Судиславль, Любим, Рыбинск). Геохимическая и гидрохимическая характеристики разреза являются благоприятными в нефтегазоносном отношении. В Прибалтийской синеклизе получены притоки нефти из карбонатных отложений ордовика дебитом 1—4 т/сут (Гусевская и Правдинская площади). По совокупности геологических, геохимических и гидрохимических данных для поисков нефти и газа инте-

http://jurassic.ru/

ресны районы Пестова, Красного Холма, Пошехонья, Рыбинска, Любима и Ярославля.

**Девонский возможно нефтегазоносный комплекс.** Отложения комплекса подразделяются на нижнюю терригенную и верхнюю карбонатно-терригенную возможно нефтегазоносные толщи. На территории смежной Волго-Уральской нефтегазоносной провинции к этим отложениям приурочены основные скопления нефти и газа.

Отложения нижней терригенной возможно нефтегазоносной толщи распространены на территории повсеместно. Нижняя часть ее сложена песчаниками, песками, глинами и сульфатно-карбонатными образованиями среднего девона, верхняя — преимущественно терригенными осадками пашийского горизонта верхнего девона. Северная граница распространения отложений комплекса проходит по линии городов Тотьма — Вологда — Череповец. Мощность их на склонах Воронежской антеклизы колеблется от 100 до 200 м, в пределах Тумско-Шатурского выступа кристаллического фундамента от 400 до 450 м, в центральной части синеклизы от 150 до 200 м (здесь, вероятно, отсутствуют пярнуский и наровский горизонты) и в районах Любима, Солигалича и Рослятино от 350 до 400 м; на склонах Балтийского щита она уменьшается до 50—100 м. Мощность пашийского горизонта верхнего девона, в зависимости от структурных особенностей района, изменяется от 40 до 170 м. Все это свидетельствует о неоднократных колебательных движениях блоков кристаллического фундамента по нарушениям. Подвижки блоков существенно влияли на процессы седиментации и, вероятно, приводили к формированию структурных ловушек нефти и газа.

Наиболее интенсивные тектонические движения происходили в районе городов Любима, Солигалича и Рослятино. Здесь, по-видимому, располагается среднедевонский грабенообразный прогиб. Размеры и простирание его соответствуют древнему рифейскому Солигаличскому авлакогену. Прогиб ограничен тектоническими нарушениями, о чем свидетельствуют внедрения диабазовых интрузий в Солигаличских, термальные воды в Чухломской и нарушенное залегание пластов в Солигаличской 6 и Любимской 5 скважинах, а также потеря корреляции в разрезе на этом участке по данным сейсмических исследований МОВ.

В разрезе насчитывается несколько пластов-коллекторов в отложениях пярнуского, наровского, старооскольского и пашийского горизонтов. Водоупорами для них служат карбонатно-глинистые отложения наровского горизонта среднего девона и саргаевского горизонта верхнего девона. Коллекторские свойства терригенных пород хорошие. Открытая пористость пластов-коллекторов в живетских отложениях колеблется от 6 до 25%, а проницаемость от 100 до 2570 мд. В пашийском горизонте пористость песчаников пласта-коллектора 20—25%, а проницаемость до 3650 мд. Мощность пластов-коллекторов колеблется от 10 до 30 м. По данным геохимических исследований в нижней терригенной толще наблюдается повышенное содержание органических веществ и битумов в глинистых отложениях наровского и пярнуского горизонтов.

Воды терригенных отложений девона изучены недостаточно. В центральной части синеклизы они относятся к хлоридно-кальциевому типу. Минерализация их зависит от глубины залегания толщи и колеблется от 10 до 500 г/л. Воды недонасыщены газами. Максимальное содержание газов, растворенных в воде, не превышает 15—20%. В составе газа преобладает азот.

Прямые признаки нефтегазоносности немногочисленны. Запах нефти отмечался в образцах пород Горьковской и Любимской скважин (Московская синеклиза), а в Пачелмском прогибе — Мосоловской, Мор-

http://jurassic.ru/

совской и Зубово-Полянской скважин. На Любимском поднятии в скв. Р-1 наблюдался свободный выброс газа при бурении.

Особенности геологического строения, коллекторские свойства, наличие региональных водоупоров и геохимические особенности разреза позволяют отнести терригенные отложения девона к возможно нефтегазоносным. В Московской синеклизе интерес для поисков представляют площади в районе Ярославля, Костромы, Ростова и Судиславля, а в Рязано-Саратовском прогибе — к юго-востоку от Морсова.

Верхняя карбонатно-терригенная возможно нефтегазоносная толща распространена повсеместно. Представлена она на юге территории в основном карбонатными, а на севере — терригенно-карбонатными осадками. Мощность отложений на склонах Воронежской синеклизы 200—300 м, в северном направлении она увеличивается до 500—600 м. Большие мощности толщи отмечаются в Рязано-Саратовском прогибе в пределах Тумско-Шатурского выступа (к югу от Москвы) и в центральной части Московской синеклизы.

Наиболее благоприятная геохимическая и гидрохимическая обстановка для нефтегазообразования и нефтегазонакопления была в погруженной зоне Московской синеклизы, в районах Ростова, Ярославля, Костромы, Кинешмы, Иванова и Галича, где наблюдаются большие мощности отложений. В этой зоне отмечались признаки нефтегазоносности в породах фаменского яруса Любимских, Даниловских, Чухломской и других скважин. Сепиолитовые сланцы и доломиты этого горизонта издавали запах нефти. Кроме того, в Тарногской скважине наблюдались повышенное содержание углеводородного газа (76%) и иризирующая пленка нефти в растворе.

Таким образом, возможно перспективными в Московской синеклизе являются отложения рифея, венда, кембрия, ордовика и девона, а в Рязано-Саратовском прогибе — осадочные образования венда и девона.

В настоящее время основные нефтепоисковые работы в центральных районах Европейской части СССР сосредоточены в погруженной зоне Московской синеклизы. Тектоника этой территории сложная. В осадочном чехле имеется несколько структурных ярусов, характеризующихся своеобразием строения, геологической истории и структурных соотношений. Все это задерживает решение проблемы нефтегазоносности. Материалы последних лет (глубокое бурение, геофизические работы) позволили существенно расширить наше представление об этой территории, однако перспективы нефтегазоносности наиболее интересных додевонских возможно нефтегазоносных комплексов еще недостаточно выяснены.

Поисковые работы в пределах Рыбинско-Сухонской валообразной зоны на Любимской, Даниловской, Солигаличской и Руслятинской структурах не дали положительных результатов. Тектоника ее сложная. Формирование зоны происходило в результате инверсии тектонических движений по разломам в предсреднекембрийское (?), преддевонское и предверхнеюрское время. Осложняющие ее современные Любимское, Солигаличское, Даниловское поднятия и другие структуры в виде структурных ловушек образовались в послеюрское время (Кузьменко, 1971 г.). Структуры являются инверсионными; своды их размыты. Располагаются они над погруженной частью Солигаличского рифейского авлакогена, а крутые крылья их залегают над нарушениями в кристаллическом фундаменте. К такому типу относится большинство структур в северо-восточной части Рыбинско-Сухонской валообразной зоны, где ведутся нефтепоисковые работы.

http://jurassic.ru/

По истории развития и морфологии с Рыбинско-Сухонской валообразной зоной в Московской синеклизе сходны Молоковская и Ростовско-Костромская зоны поднятий, а в Рязано-Саратовском прогибе — Окско-Цнинская Ерахтуро-Зубовополянская, Зарайско-Старожиловская и Сердобско-Славнинская зоны поднятий, образовавшиеся на месте грабенообразных древних структур. Ведущая роль в формировании этих структур принадлежит также тектоническим нарушениям, по которым происходили инверсионные движения. Перспективы нефтегазоносности структур данного типа в районах Саратовского Поволжья (Елшано-Сергиевский вал) и Кировской области (Вятский вал) низкие (К. А. Машкович, 1970 г.).

Наиболее интересны для нефтепоисковых работ участки над приподнятыми блоками кристаллического фундамента, где формировались структуры в процессе осадконакопления. По-видимому, к поднятиям такого типа относятся Рыбинское, Арефинское (Букаловское), Дьяконовское, Решминское и другие тектонические осложнения в виде структурных носов в районе Горьковского Поволжья и на юго-восточном склоне Балтийского щита. Нефтепоисковые работы на этих древних поднятиях, подготовленных по глубоким горизонтам осадочного чехла структурным бурением и геофизическими исследованиями, вероятно, позволят приблизить решение проблемы нефтегазоносности Московской синеклизы и Рязано-Саратовского прогиба.

http://jurassic.ru/

# МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

## ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ

Железные руды в центральных районах Европейской части СССР добывались с древнейших времен. В годы первых пятилеток после проведения систематических разведок в Тульском и Липецком железорудных районах было построено два новых завода: Новотульский и Новолипецкий. Эти заводы в настоящее время снабжаются рудами Кривого Рога.

В послевоенные годы горнорудная промышленность смогла приступить к разработке огромных залежей железных руд Курской магнитной аномалии (КМА) и на новой базе оказались возможными расширение и реконструкция заводов Центра и превращение их в современные металлургические гиганты. В то же время местные руды Тульского и Липецкого районов, послужившие основой для создания черной металлургии Центра, утратили свое ведущее значение, хотя разработка их продолжается.

Основными особенностями описываемых месторождений и рудопроявлений железных руд являются приуроченность их к многочисленным разновозрастным стратиграфическим горизонтам, незначительная мощность рудоносных горизонтов (особенно мезозойских) и наличие многих поверхностей размыва между ними. Все это приводит к пространственному сближению разновозрастных рудных горизонтов и к тому, что в отдельных разрезах более молодые рудные горизонты залегают на одном гипсометрическом уровне или даже ниже более древних.

Железные руды широко распространены среди девонских отложений. Они приурочены к воробьевскому, старооскольскому, ястребовскому, нижнещигровскому, рудкинскому, семилукскому, петинскому, воронежскому, задонскому, евлановскому и данково-лебедянскому стратиграфическим горизонтам и чаще всего залегают в основании их.

При выветривании девонских руд образуются рыхлые оолитовые руды гидрогетитового состава (сыпучка) или линзы и маломощные пласты бурого железняка (при выветривании сидеритов или руд с сидеритовым цементом). Выходы таких руд на дневную поверхность наблюдаются в южных районах, в пределах Центрального девонского поля. Севернее в соответствии с общей структурой Московской синеклизы горизонты девонских руд погружаются на значительные глубины и вскрываются только буровыми скважинами.

Девонские руды описываемой территории относятся к девонской железорудно-бокситовой формации (Сердюченко, 1958), но в отличие от приуральских не образуют крупных скоплений, не обнаруживают связи с бокситами и не имеют промышленного значения. Девонские бурые железняки в контактах с мезозойскими породами из-за пологого залегания девонских пород могут быть приняты за мезозойские или отнесены к липецкому рудному горизонту ($C_1$).

Среди нижнекаменноугольных отложений установлены следующие железорудные и ожелезненные горизонты: 1) бурые железняки и сиде-

http://jurassic.ru/

риты на контакте бобриковского (угленосного) горизонта с известняковым фундаментом Подмосковного угольного бассейна (липецкий рудный горизонт); 2) сидериты и бурые железняки средней и верхней части тульского горизонта яснополянского надгоризонта; 3) бурые железняки и отчасти сидериты в низах окского надгоризонта (тульский основной рудный горизонт); 4) красящие глины с бурым железняком в серпуховском надгоризонте. Первых три железорудных горизонта содержат пластовые залежи руд.

Площадь распространения железных руд липецкого рудного горизонта около 50 тыс. км², из них около 30 тыс. км² приходится на долю описываемой территории (рис. 8). Промышленные залежи этих руд

Рис. 8. Схема расположения железорудных районов и месторождений на территории Московской и смежных областей.

1 — южная граница современного непрерывного распространения бобриковского (угленосного) горизонта; 2 — южная граница современного непрерывного распространения известняков окского надгоризонта.

Железорудные районы и месторождения (цифры на рис.): 1 — Тульский, 2 — Малоярославецкое (средний карбон), 3 — Истьинское (средний карбон), 4 — Сынтульский (келловейские оолитовые руды), 5 — Петелинский (келловейские оолитовые руды)

имеются в Липецком железорудном районе и на Корсунском месторождении (Орловская область). Поисковыми работами на площади между Тулой и Липецком установлен ряд участков (Тепловский, Огаревский, Истленьевский, Лисичанский, Михайловский) с железными рудами липецкого горизонта. Однако этот рудный горизонт здесь большей частью размыт, рудные залежи представлены переотложенными рудами (в базальных отложениях неокома) и не имеют промышленного значения.

Площадь распространения руд липецкого горизонта вытянута в западном — северо-западном направлении вдоль южной границы современного распространения угленосных отложений. В северной части этой площади железные руды перекрываются угленосным (бобриковским) горизонтом яснополянского надгоризонта. Под бобриковскими отложениями липецкий рудный горизонт наблюдается в Тульском рудном районе, например в Сатинском обнажении, где он залегает на известняках в виде маломощного слоя бурых железняков, в Калужской области у сел Бурнашево и Клыково (Козельский район), у с. Хотьково (Думинический район), в Тульской области у д. Слободка (Белевский район), в Рязанской области у с. Б. Кочуры (Милославский район).

Е. В. Михайлова (1958 г.) в сводном описании зоны бокситопроявлений на южной окраине Подмосковного бассейна выделила железорудный горизонт, который, по ее данным, залегает непосредственно на коре выветривания известнякового фундамента бассейна и покрывается пестроцветными глинами с бокситоподобными породами. Однако на большей части площади своего распространения липецкий рудный горизонт перекрывается мезозойскими (юрскими и нижнемеловыми) отложениями.

Подошвой липецкого рудного горизонта на юге служат известняки елецкого горизонта фаменского яруса, а на севере — упинские известняки турнейского яруса. Тектоника, условия залегания железных руд

http://jurassic.ru/

и история формирования рельефа известняков в Липецком районе описаны в работах Ф. Я. Волочаева (1961, 1962 гг.).

В Тульском железорудном районе стратиграфически ниже основного рудного горизонта, в непосредственной близости от последнего также были установлены пластовые залежи сидеритов в глинах тульского горизонта, большей частью превращенные в бурые железняки (например, залежи № 7 и 50—51 Киреево-Дедиловского подрайона). Такие залежи могут разрабатываться и частично разрабатывались самостоятельно или совместно с рудами основного горизонта. В целом этот рудный горизонт, несмотря на его широкое распространение, имеет небольшое практическое значение ввиду гнездового залегания руды, хотя некоторые залежи его (№ 89—90 в Призаводском подрайоне) до сих пор разрабатываются.

Площадь распространения тульского основного рудного горизонта по сравнению с предыдущим, а также липецким рудным горизонтом весьма ограничена, полностью оконтурена поисковыми и разведочными работами и составляет всего около 1 тыс. км$^2$. Рудный слой залегает на относительно выровненной поверхности пород разного состава (пески, алевриты, глины), местами под ним (особенно в восточной и юго-восточной частях района) обнаружены известняки с фауной алексинского горизонта, в частности с колониальными кораллами. Эти известняки образуют выступы, которые обычно нарушают непрерывность рудного слоя.

Для тульского основного рудного горизонта (рудного слоя) характерно присутствие значительного количества кремневых стяжений, линз и прослоев кремней, часто пористых, туфовидных, состоящих в основном из окремневшего детрита — остатков визейской морской фауны. Подобные образования отсутствуют в липецком рудном горизонте.

Залежи руд Тульского района располагаются на расстоянии до 10 км друг от друга и имеют извилистые контуры. Современные контуры залежей обусловлены в основном послерудными размывами. Размер отдельных залежей от 1—2 га до нескольких квадратных километров (средняя их площадь около 25 га). Мощность рудного слоя колеблется от 5—10 см (в местах размывов) до 6—6,5 м. Средняя мощность руды по району около 1,3 м; глубина залегания колеблется от 4 до 33 м, средняя около 15 м, что позволяет вести их разработку карьерами.

В настоящее время добывается руда с содержанием железа не ниже 44%. Добытая руда после грохочения (в две стадии) и подсушки, при которой содержание влаги в руде снижается с 15,3 до 7,8%, делится на три сорта: а) рядовая (фракция — 70 мм; средее содержание не менее 47,5%, браковочный предел 44% железа), б) доменная (фракция +10 мм; среднее содержание не менее 50%, браковочный предел 47% на три сорта: а) рядовая (фракция —70 мм; среднее содержание не менее 44%, браковочный предел 41% железа). Во время рудоподготовки на всех стадиях крупные куски пустой породы отбираются вручную.

По данным поисковых работ составлен разрез (рис. 9), связывающий Тульский и Липецкий железорудные районы через Огаревский участок и Корсунское месторождение Орловской области, руды которых принадлежат к липецкому рудному горизонту. Как видно из разреза, тульский основной рудный горизонт на юге Тульского железорудного района в связи с общим поднятием палеозойских пород по борту Московской синеклизы вместе с морскими осадками визейского яруса срезается мезозойскими морскими отложениями. При этом от Тулы до Липецка железные руды нигде не ложатся на угленосные (бобриковские) отложения. Южнее Тульского железорудного района развит только

http://jurassic.ru/

один рудный горизонт, залегающий на поверхности «известнякового фундамента», являющийся продолжением железорудно-бокситового горизонта Подмосковного бассейна и южнее сливающийся с промышленными рудами липецкого типа (Корсунское и Липецкое месторождения).

Среди верхнепалеозойских отложений железные руды установлены в следующих стратиграфических горизонтах: 1) красящие глины с бурым железняком в верейском горизонте; 2) железные руды в каширском горизонте (калужско-рязанский рудный горизонт); 3) железные руды в пермских (?) отложениях.

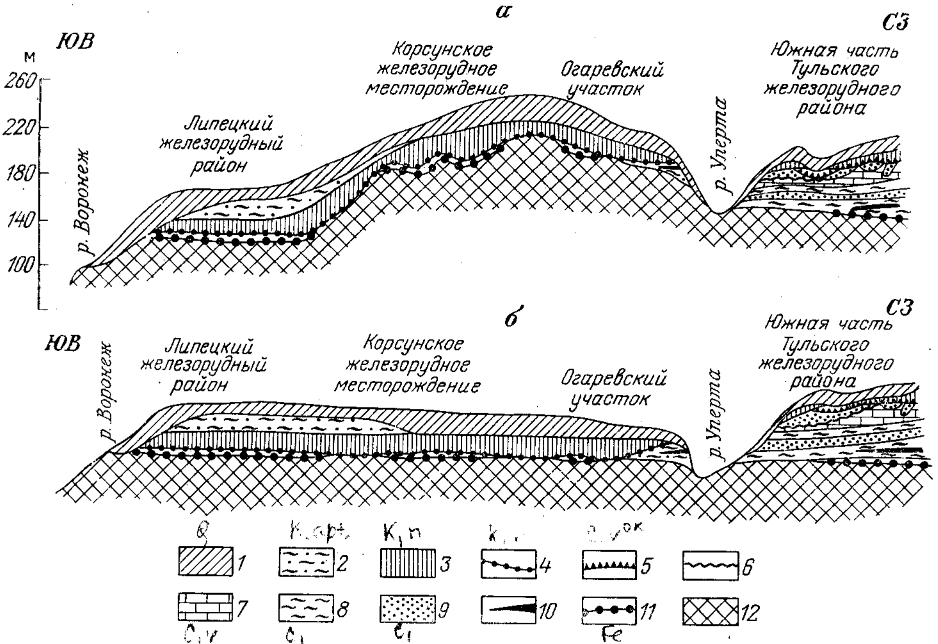



Рис. 9. Геологический разрез по линии Липецк — Тула (схема взаимоотношения липецкого и тульского железорудных горизонтов):

*а* — в современном рельефе, *б* — рельеф приведен к уровню рудного горизонта Липецкого железорудного района.

*1* — четвертичные отложения; *2* — отложения апта; *3* — отложения неокома; *4* — базальные отложения неокома (поверхность размыва); *5* — рудные слои тульского основного железорудного горизонта; *6* — поверхность размыва в основании пород тульского основного железорудного горизонта; *7* — известняки визейские; *8* — глины нижнекаменноугольные; *9* — пески нижнекаменноугольные; *10* — угли; *11* — липецкий железорудный горизонт; *12* — известняковый фундамент Подмосковного бассейна

Оруденение в верейском горизонте представлено красноцветными красящими глинами с включениями бурого железняка. Оно отмечено в Серпуховском и Зарайском районах Московской области по рекам Наре и Осетр (дд. Бутырки, Верхнее Шахлово, Московка, Райсеменовское, Клейменово, Нижнее Шахлово, Злобино, Новоселки, Белыничи). Мощность красящих глин до 1,3 м; они используются кустарным способом для производства минеральных красок. Содержание железа в глинах 10,9—11,8%, кремнезема 73,2—74,3%.

Железные руды в каширском горизонте известны давно и некогда разрабатывались (в Малоярославском, Угодско-Заводском, Серпуховском и Старожиловском районах). Характеризуются они локальным (пятнистым) развитием и большой примесью в них безрудного материала, особенно кремнистого и глинистого.

Железные руды, подчиненные пермским (возможно, триасовым) отложениям, распространены в юго-восточной части Владимирской обла-



http://jurassic.ru/

сти и пограничных частях Рязанской области. Они представлены бурыми железняками, залегающими в форме небольших (до 1 м) линз мощностью 5—70 см среди глинистых пород. Глубина залегания руд до 18—20 м.

Юрские железные руды на описываемой территории распространены широко, но в настоящее время не имеют практического значения. Преимущественно развиты верхнеюрские оолитовые руды и в основном на северо-востоке Рязанской области — в Касимовском, Бельковском, Елатомском, Ерахтурском, Петелинском и Сасовском районах, — где группируются в два района: 1) северо-западный — Сынтульский (Сынтульское, Куземкинское, Ландышкинское месторождения) и 2) юго-восточный — Петелинский (Сосновское и Кенорское месторождения).

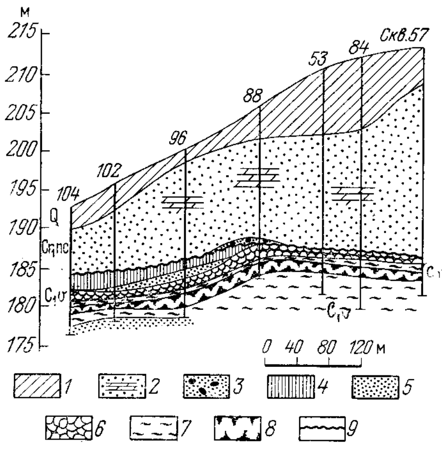


Рис. 10. Разрез залежи 50—51 Киреево-Дедиловского подрайона Тульского железорудного района (Б. П. Епифанов и А. В. Козлечкова, 1967 г.).

*1* — четвертичные отложения; *2* — пески и железистые песчаники неокома; *3* — базальные конгломераты неокома; *4* — бурый железняк; *5* — пески визейские; *6* — кремень (окремневший известняк); *7* — глины визейские; *8* — сидерит; *9* — граница размыва (подошва неокома)

Меловые железорудные образования известны в отложениях неокома, апта и альба. Руды неокома, как и верхнеюрские, не имеют самостоятельного промышленного значения, но иногда добываются совместно с тульскими и липецкими рудами. В континентальных отложениях апта в Тульском железорудном районе установлена одна относительно крупная залежь бурых железняков — панинский рудный горизонт, который залегает на железистых песчаниках неокома, иногда в аптских песках; он ограниченно распространен. В отложениях альба во многих пунктах установлены сидериты. Обычно это небольшие скопления, не имеющие практического значения.

Наиболее молодыми железорудными образованиями являются болотные руды четвертичных отложений. Они распространены в поймах рек, особенно в Мещерской низменности. Болотные руды залегают непосредственно под почвенным слоем, иногда под слоем торфяника. Образуют пластообразные скопления, вытянутые вдоль речных долин, иногда значительной протяженности (до 1 км и более).

Ограниченное промышленное значение в настоящее время имеют только железные руды Тульского месторождения. Остальные проявления железных руд из-за незначительных запасов и низких содержаний железа в перспективе могут рассматриваться в основном как сырье для производства минеральных пигментов.

Тульское месторождение занимает полосу протяженностью около 60 км и шириной 15—20 км к югу от г. Тулы между Ясной Поляной и г. Богородицком. Месторождение делится на пять подрайонов: Призаводский, Щекинский и Плавский на левом берегу р. Упы, Киреево-Дедиловский и Богородицкий — на правом. Всего на месторождении выделено 52 рудные залежи, по которым подсчитаны балансовые и забалансовые запасы. Кроме того, в районе месторождения и за его пределами имеется несколько сот мелких залежей и рудопроявления размером менее 10 тыс. м³, по которым запасы не подсчитывались.

http://jurassic.ru/

Породы рудоносного горизонта залегают на неровной поверхности отложений нижнего карбона и перекрываются глинами верхней юры, песками нижнего мела и четвертичными отложениями (рис. 10). Рудные тела приурочены в основном к верхней части рудоносного комплекса, залегают на глубине от 4 до 24 м (обычно 8—16 м) и по форме являются пластообразными залежами, представленными преимущественно бурым железняком, включенным в виде жеод и глыб в охристо-глинистую массу. Сидеритовые залежи, приуроченные к нижней части рудного горизонта, встречаются значительно реже. По условиям залегания выделяются шесть основных типов руд, среди которых наиболее распространены густовкрапленные и вкрапленные руды. Мощность рудных пластов обычно 0,8—2 м, в среднем около 1,3 м. Содержание железа в рудах от 34,9 до 54,8%; среднее содержание железа в рудах, запасы которых отнесены к балансовым, составляет 44,9%. Руды с содержанием железа менее 37% трудно обогатимы и запасы их относятся к забалансовым. Химический состав руд следующий: $SiO_2$ 16,92%; S 0,08%; P 0,59%; $Al_2O_3$ 4,05%; CaO 0,90%; MgO 0,33%; $TiO_2$ 0,19%. Флюсующая способность руд в среднем 1,7. Объемный вес руды, принятый при подсчете запасов, 2,1, влажность по отдельным рудным залежам изменяется от 6 до 26%, в среднем равна 14,2%. Обводненность залежей, как правило, невелика. Месторождение полностью оконтурено.

Руды месторождения из-за повышенного содержания фосфора используются только для выплавки литейного чугуна. Они идут в плавку без обогащения в смеси с агломератами КМА; удельный вес их в доменной шихте 40—60%.

В 1971 г. на месторождении добыча руд производилась в Киреево-Дедиловском подрайоне. Добыча железной руды составила 287 тыс. т. Балансовые запасы руды по этому подрайону по категориям $B+C_1$ составляют 10,4 млн. т, забалансовые 5,1 млн. т. Суммарные балансовые запасы по месторождению по категориям $A+B+C_1$ равны 21,677 млн. т, забалансовые 10,425 млн. т.

## БОКСИТОВЫЕ ПОРОДЫ

Бокситовые породы, приуроченные к нижнекаменноугольным отложениям, распространены в пределах западного и южного склонов Московской синеклизы. Отличительными чертами этих пород являются алюмосиликатный состав (аллофан, галлуазит, каолинит) и присутствие в них свободного глинозема в виде гиббсита. В отдельных случаях гиббсит образует небольшие прослои и гнезда.

В пределах Подмосковья бокситы известны и среди юрских глин, выполняющих карстовые воронки в среднекаменноугольных известняках. В настоящее время они установлены только у с. Верхнее Мячково и еще мало изучены.

Изучение бокситовых пород нижнекаменноугольного возраста было начато в конце прошлого века и продолжается в настоящее время. Они встречены в Тульской, Рязанской, Калининской, Смоленской и Калужской областях, где образуют ряд залежей (Шенуровская, Саткинская, Черепцовская и Никитская) и рудопроявлений (Малининское, Бухоновское, Крутицкое, Алексеевское, Блохов-Беляевское, Ярцевское, Шероковичи-Нелидовское и др.).

Бокситовые породы залегают в основании бобриковского горизонта (визе) в эрозионно-карстовых понижениях известняков упинского горизонта, иногда на более древних породах (верхний девон). В отдельных случаях они встречаются в виде маломощных прослоев и линз в песча-



http://jurassic.ru/

но-глинистых отложениях тульского и агеевского горизонтов. Перекрываются они четвертичными образованиями, реже бобриковскими глинами и песками с прослоями углей или без них.

Морфология залежей бокситовых пород довольно сложна и определяется в основном формой погребенного рельефа известняков. Мощность их колеблется от 0,2—0,3 до 3—5 м, в отдельных случаях до 7—8 м, а при залегании их в глубоких карстовых воронках 17 м (Никитская и Черепцовская залежи). Относительно крупные залежи Шенуровского месторождения прослеживаются на десятки и сотни метров.

Бокситовые породы образуют линзовидные прослои и гнезда, окрашенные в белый, желтовато-белый, серый и голубовато-серый цвет. Во влажном состоянии они довольно плотны и непластичны, в сухом виде — сыпучи. На общем светлом фоне породы иногда отчетливо выделяются натечные почковидные образования янтарного и темного аллофана.

Главными породообразующими минералами описываемых пород являются галлуазит, аллофан, каолинит и гиббсит, реже алунит и минералы, близкие по составу к алюмогидрокальциту. Железосодержащие минералы представлены лимонитом, гидрогетитом и гематитом. В бокситовых породах южного крыла Московской синеклизы главными породообразующими минералами являются аллофан, галлуазит, каолинит и гиббсит (содержание их колеблется в широких пределах); западного крыла — каолинит, а другие минералы присутствуют в ограниченном количестве.

В зависимости от количественного соотношения породообразующих минералов среди характеризуемых пород выделяются семь разностей (табл. 14).

Таблица 14

**Химический состав бокситовых пород, %**

| Разновидность пород | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | $H_2O$ | П.п.п. | Кремневый модуль $\frac{Al_2O_3}{SiO_2}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Гиббситовая (боксит) | 3,52 | 62,34 | 0,89 | 3,54 | 33,22 | 20 |
| Каолинит-гиббситовая | 16,1 | 60 | — | — | — | 3,7 |
| Аллофан-галлуазит-гиббситовая | 18,54 | 50,14 | 3,05 | 4,55 | 27,39 | 2,9 |
| Гиббсит-аллофановая | 28,4 | 45,82 | 1,4 | 18,77 | 22,3 | 1,6 |
| Аллофан-галлуазитовая | 31,27 | 42,81 | 0,36 | — | — | 1,3 |
| Галлуазит-каолинит-аллофановая | 38,39 | 41,82 | 4,01 | 8,58 | 15,94 | 1,1 |
| Каолинитовая | 46,40 | 35,14 | 3,31 | 17,99 | 13,48 | 0,75 |

Известные в настоящее время на западном склоне Московской синеклизы бокситы и бокситовые породы из-за малых количеств первых и трудности обогащения вторых не представляют промышленного интереса для алюминиевой промышленности. Предварительные экспериментальные исследования, проведенные б. Институтом топлив и масел, показали, что эти породы могут быть использованы как высококачественный и дешевый природный катализатор при крекинге сырой нефти. В связи с этим на Шенуровском месторождении в 1951—1953 гг. породы были детально разведаны.

Наиболее хорошо изучены месторождения Шенуровское и Никитское.

Шенуровское месторождение расположено на правом берегу Упы у д. Шенуровки Тульской области. Здесь установлено 27 залежей бокситовых пород, которые образуют узкую (до 0,25 км) преры-

http://jurassic.ru/

вистую полосу, вытянутую в меридиональном направлении почти на 2 км. Залежи имеют линзо-гнездообразную форму. Размеры их колеблются от десятков до сотен метров, а мощность — от 0,3 до 8 м. Залегают они на неровной поверхности известняков и глин упинского горизонта на глубинах от 2 до 25 м.

В северной части месторождения бокситовые породы замещаются железными рудами, в южной части руды заполняют карстовые понижения и залежи имеют малые размеры. Выклинивание их обусловлено выступами известняков, а местами фациальным переходом в песчано-глинистые породы (рис. 11). В северной части преобладают аллофан-галлуазитовые и каолинитовые разности, а в южной части, наиболее за-

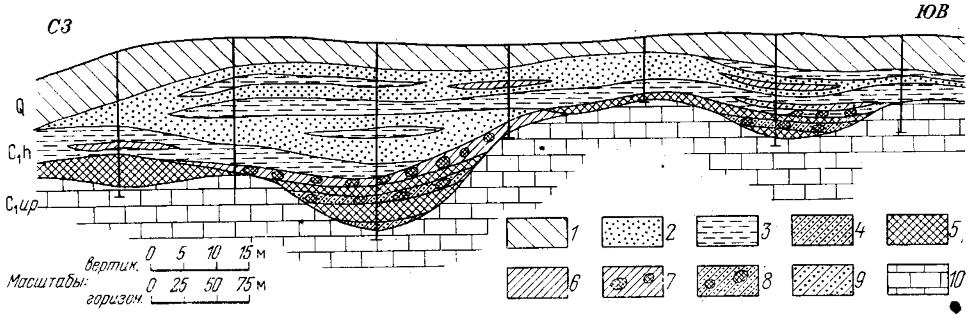



Рис. 11. Разрез Шенуровского месторождения.

*1* — суглинки; *2* — пески; *3* — глины; *4* — песчаники; *5* — галлуазит-аллофановые породы; *6* — охристо-глинистые породы; *7* — охристо-глинистые породы с линзами и гнездами боксита; *8* — песчано-глинистые породы с линзами боксита; *9* — песчано-глинистые породы; *10* — карбонатные породы

карстованной, широко распространены гиббсит-аллофановые, реже гиббситовые породы, содержащие до 50—60% глинозема. Бокситовые породы этого месторождения могут быть использованы при крекинге сырой нефти. Их запасы 132 тыс. т.

Никитское месторождение находится близ с. Никитского Тульской области, в верховье р. Непрядвы. Бокситовые породы здесь представлены тремя залежами, рассредоточенными на расстоянии 2—3 км и приуроченными к бобриковскому горизонту. Длина залежей колеблется от 120 до 500 м, а мощность — от 1,5 до 17 м. Одна из трех залежей мощностью 17 м, вскрытая оврагом Палочное, приурочена к глубокой карстовой воронке размером 80×120 м. Выполняющие воронку породы представлены главным образом рыхлым каолинитом с примесью аллофана. В этих породах прослеживается выдержанный по мощности (1,8—2,0 м) прослой боксита гиббситового состава. Химический анализ его следующий: $SiO_2$ 11,5%; $Al_2O_3$ 50,1%; $Fe_2O_3$ 3,2%; CaO 0,8%; $H_2O$ 4,9%; п.п.п. 27,1%. Две другие залежи имеют линзовидную форму и сложены плотными бокситовыми породами.

Породы Никитского месторождения могут быть использованы при крекинге нефти. Их ориентировочные запасы 50 тыс. т.

В 1972 г. Геологическим управлением центральных районов в районе этих месторождений проведены опытные комплексные геолого-геофизические работы, которые позволили выявить ряд перспективных участков и рекомендовать их для изучения.

http://jurassic.ru/

# НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ (горнорудное и химическое сырье и строительные материалы)

## ФОСФОРИТЫ

В описываемом регионе широко распространены морские фосфоритоносные отложения, к которым приурочены месторождения и проявления желваковых фосфоритов. Некоторые из них представляют промышленный интерес и длительное время эксплуатируются.

До последнего времени желваковые фосфориты, добываемые в центральных областях Европейской части СССР, использовались только для производства фосфоритной муки. Государственным институтом горно-химического сырья (ГИГХС) проводятся исследования по получению из фосфоритов Егорьевского месторождения суперфосфата.

По стратиграфическому положению желваковые фосфориты Московской и сопредельных областей приурочены к верхнеюрским и меловым морским отложениям. Значительным содержанием фосфата, нередко промышленным, характеризуются фосфориты волжского яруса верхней юры, берриасского яруса нижнего мела и сеноманского яруса верхнего мела.

Волжские фосфоритоносные отложения наиболее широко развиты в Московской, Костромской и Ярославской областях, несколько меньше в западной части Владимирской и смежных с нею Калининской и Ивановской областях, а также в северных частях Тульской и Рязанской областей. Нижнемеловые фосфоритоносные отложения имеются в Московской, Тульской, Рязанской, Владимирской и Костромской областях, верхнемеловые — в Калужской, Смоленской областях, где они представлены продуктивными горизонтами, а также во Владимирской и Рязанской областях (менее изучены).

Изучение фосфоритоносности центральных областей СССР проводилось усиленными темпами все годы Советской власти. В результате проведенных поисков и разведки в мезозойских отложениях изучено 17 фосфоритоносных горизонтов, из них семь относятся к продуктивным, остальные практического значения в настоящее время не имеют.

Из выявленных и разведанных месторождений числящиеся на государственном балансе на 1/I 1972 г. запасы фосфоритов приведены в табл. 15.

Желваковые фосфориты продуктивных горизонтов представляют собой конкреции, состоящие из фосфатного вещества, нефосфатных минералов (кварц, глауконит, железисто-гидрослюдистые образования и др.) и обломков пород в различных соотношениях. Размеры желваков изменяются от 2 мм до 10—20 см, очень редко до 30—40 см.

Во вмещающей кварц-глауконитовой песчаной или глинистой породе желваки образуют желваковый слой. Вместе с вмещающей породой они иногда сцементированы фосфатным веществом и представляют собой плиту. В базальных горизонтах значительную часть слоя составляет галечник, сложенный из неоднократно переотложенных конкреций фосфоритов.

На основании изучения фосфоритов Егорьевского и других месторождений М. Х. Махлиной (1967) выделены четыре типа желваков фос-

http://jurassic.ru/

Таблица 15

**Запасы фосфоритной руды, тыс. т**

| Месторождения | А+В | $C_1$ | $C_2$ | Год утверждения запасов | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Егорьевское | 86 202 | 197 443 | 22 314 | См. табл. 16 | В 1971 г. добыто 5033 тыс. т руды |
| Кимовское | 5 994 | 5 033 | 416 | ТКЗ, 1960, 1961—1967 | — |
| Ижеславльское | — | — | 1 903 | — | Законсервировано с 1968 г. |
| Подбужское | 11 355 | 30 613 | 47 392 | ГКЗ, 1955, 1959, 1961 | То же, с 1966 г. |
| Слободско-Которецкое | 16 872 | 35 887 | 9 574 | ГКЗ, 1957 | То же, с 1967 г. |
| Малиновское | — | — | 37 426 | — | — |
| Сожское | 7 544 | 1 523 | 255 | ЦКЗ, 1936 ТКЗ, 1962 | — |

форитов: одно-, двух-, трех- и четырехкомпонентные. Однокомпонентные (мономинеральные, или «чистые») фосфориты содержат примеси не более 10%. Двухкомпонентные фосфориты кроме фосфата содержат один из нефосфатных минералов в количестве от 10 до 80%. По названию присутствующего нефосфатного компонента выделяются кварцевые, глауконитовые, железистые и другие фосфаты. Трехкомпонентные фосфаты содержат два нефосфатных минерала, каждого не менее 10%; общее их содержание не более 80%. По преобладанию одного из минералов выделяются кварц-глауконитовые, глауконит-кварцевые, железисто-глауконитовые и другие разности. Четырехкомпонентные фосфориты содержат три основных нефосфатных компонента в различных соотношениях при общем их содержании не более 80%. Наиболее распространены железисто-кварц-глауконитовые и железисто-глауконит-кварцевые разновидности.

Фосфатоносность верхнемезозойских отложений уменьшается от волжского яруса к сеноманскому в связи с общим увеличением содержания нефосфатных компонентов (от 20—30 до 50%). В конкрециях чистых кварц-глауконитовых фосфоритов волжского яруса и железистых берриаса общее содержание $P_2O_5$ 14—25%. Меньшим содержанием $P_2O_5$ (14—18%) характеризуются кварцевые и глауконит-кварцевые конкреции фосфоритов альбского и сеноманского ярусов.

Содержание окислов железа в кварц-глауконитовых фосфоритах волжского яруса связано в основном с глауконитом и составляет 3—8%. В железистых и кварц-глауконит-железистых фосфоритах берриаса, в которых окислы железа входят главным образом в состав оолитов или тонкодисперсной примеси к фосфату, оно увеличивается до 8—17%.

Глинозем связан с гидрослюдами, монтмориллонитом, каолинитом и содержится в глинистых фосфоритах волжского и берриасского яруса в количестве 9—15%.

Карбонатность фосфоритов обусловлена в основном присутствием кальцитовых остатков организмов. Наиболее обогащены ими фосфориты волжского яруса. Содержание $CO_2$, связанное с известковыми остатками фауны и новообразованиями кальцита и сидерита, изменяется от 1 до 4%.

Комплексное изучение вещественного состава желваков и вмещающих пород внутри каждого стратиграфического горизонта параллельно с промышленной характеристикой руды позволяет кратко охарактеризовать основные продуктивные горизонты.

http://jurassic.ru/

Характеристика участков

| Участок | Запасы руды на 1/I 1972 г., тыс. т | | | | Сведения об эксплуатации |
|---|---|---|---|---|---|
| | А+В | $C_1$ | $C_2$ | Забалансовые | |
| Лопатинский | 2 438 | 1 443 | — | — | Эксплуат. |
| Осташевский | 2 412 | 2 894 | — | — | " |
| Воскресенский | 3 539 | 4 018 | 2 991 | — | " |
| Игнатьевский | 12 053 | 19 511 | — | — | " |
| Бараново-Игнатьевский | | | | | |
| юго-восточная часть | 5 786 | 735 | — | 245 | " |
| северо-западная часть | 8 017 | 4 533 | 1 404 | — | Не эксплуат. |
| Новоселовский | — | — | 10 919 | — | " " |
| Кладьковский | — | 5 972 | — | 332 | " " |
| Лидинский | — | 2 369 | 482 | — | " " |
| Елкинский | 5 499 | 3 903 | — | — | Эксплуат. |
| Новочеркасский | 14 819 | 1 555 | — | — | " |
| Семиславский | 14 637 | 32 439 | 596 | 22 435 | Не эксплуат. |
| Вострянский | — | — | 3 118 | — | " " |
| Восточный | 3 800 | 2 077 | 433 | 14 008 | " " |
| Мезенский | — | 17 522 | — | 6 297 | " " |
| Челоховский | 10 587 | 17 208 | — | — | " " |
| Дарищинский | — | 33 803 | — | 5 964 | " " |
| Раменковский | — | 12 547 | — | 3 763 | " " |
| Парфентьевский | — | 20 074 | — | — | " " |
| Таракановский | 2 193 | 3 479 | — | 3 322 | " " |
| Березовский | — | 373 | 2 145 | — | " " |

**Фосфоритовые отложения волжского яруса** приурочены к среднему и верхнему подъярусам. Продуктивными в среднем подъярусе являются зоны Dorsoplanites panderi и Virgatites virgatus, в верхнем подъярусе — зоны Kashpurites fulgens (верхняя часть), Craspedites subdites и Craspedites nodiger.

Фосфоритовые горизонты волжского яруса в пределах Московской области представлены кварц-глауконитовыми песками и глинами с желваками чистого и кварц-глауконитового фосфорита, соответствующими по составу карбонатным маложелезистым фосфоритовым рудам ($J_3v_2(p+v)$*, $J_3v_3(f+sb)$). В Костромской области продуктивными являются песчано-глинистые отложения с желваками железисто-глауконит-кварцевого фосфорита, отвечающие карбонатно-глиноземно-железистым рудам ($J_3v_2(sb+nd)$).

**Фосфоритовые отложения берриасского яруса** представлены двумя зонами — Riasanites rjasanensis и Surites tzikwinianus. В Московской области развиты алеврито-глинистые породы с желваками железисто-оолитовых фосфоритов, соответствующие карбонатным сильно железистым фосфоритовым рудам [$Cr_1$ brs(r)]. В Тульской области продуктивный горизонт сложен глауконит-кварцевыми песками с железистыми кварц-глауконитовыми и глауконит-кварцевыми фосфоритами, отвечающими железисто-глиноземным фосфоритовым рудам [$Cr_1$brs($tz$)].

**Фосфоритовые отложения сеноманского яруса** образуют три однотипных продуктивных горизонта в Калужской и Смоленской областях. Они представлены кварцевыми песками с глауконит-кварцевыми и кварцевыми фосфоритами, соответствующими слабо карбонатным маложелезистым рудам ($Cr_2$cm).

* Индексы зон приняты по зональному виду.

http://jurassic.ru/

Таблица 16

**Егорьевского месторождения**

| Год утверждения запасов ГКЗ | Качество фосфоритов | | | | | | Средняя мощность, м | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Верхний пласт | | | Нижний пласт | | | | | | |
| | $P_2O_5$, % | | Выход конц. +0,5 мм | $P_2O_5$, % | | Выход конц. +0,5 мм | вскрыши | верхнего пласта | межпластовых песков | нижнего пласта |
| | в руде | в конц. +0,5 мм | | в руде | в конц. +0,5 мм | | | | | |
| 1968 | 13,33 | 18,6 | 59 | 15,64 | 20,34 | 69 | 14,6 | 1,10 | 2,02 | 0,24 |
| 1968 | 12,06 | 19,87 | 40 | 14,95 | 22,04 | 62 | 6,4 | 1,03 | 2,91 | 0,27 |
| 1968 | 12,74 | 19,47 | 45 | 13,96 | 21,27 | 52 | 10,3 | 1,02 | 1,77 | 0,24 |
| 1969 | 14,20 | 22,82 | 32 | 13,02 | 21,62 | 42 | 8,6 | 1,06 | 2,41 | 0,34 |
| 1967 | 11,65 | 20,01 | 33 | 14,12 | 20,98 | 60 | 5,1 | 0,84 | 3,46 | 0,23 |
| 1972 | 12,65 | 24,0 | 32 | 8,58 | 22,3 | 30 | 3,8 | 0,83 | 0,89 | 0,32 |
| 1969 | 10,37 | 20,5 | 30 | 7,59 | 21,9 | 52 | 4,6 | 0,78 | 5,54 | 0,32 |
| 1969 | 12,09 | 19,88 | 38 | 14,40 | 21,23 | 65 | 5,2 | 0,73 | 3,20 | 0,23 |
| 1969 | 10,92 | 20,85 | 26 | 13,59 | 23,66 | 60 | 3,2 | 0,64 | 4,54 | 0,24 |
| 1969 | 13,64 | 22,97 | 37 | 14,96 | 24,01 | 43 | 8,1 | 1,18 | 1,65 | 0,23 |
| 1970 | 15,32 | 22,84 | 44 | 14,22 | 25,33 | 44 | 10,5 | 1,37 | 1,56 | 0,32 |
| 1969 | 12,1 | 20,0 | 42 | 13,4 | 21,0 | 52 | 16,08 | 1,10 | 1,48 | 0,28 |
| 1969 | 14,00 | 21,6 | 35 | 12,5 | 25,7 | 35 | 3,9 | 0,91 | 1,27 | 0,26 |
| 1969 | 12,45 | 20,13 | 46 | 12,41 | 21,74 | 60 | 18,7 | 1,01 | 2,23 | 0,24 |
| 1969 | 11,06 | 20,1 | 48 | 11,9 | 20,0 | 48 | 19,4 | 1,14 | 1,47 | 0,29 |
| 1971 | 11,86 | 18,52 | 45 | 12,69 | 22,78 | 52 | 13,1 | 0,95 | 2,65 | 0,32 |
| 1969 | 12,91 | 19,7 | 42 | 13,14 | 20,98 | 51 | 12,7 | 0,93 | 1,76 | 0,28 |
| 1969 | 12,85 | 21,0 | 42 | 14,58 | 22,6 | 54 | 15,2 | 0,84 | 1,86 | 0,21 |
| 1969 | 14,83 | 22,4 | 42 | 13,47 | 21,84 | 54 | 9,0 | 0,69 | 1,97 | 0,20 |
| 1970 | 12,14 | 21,2 | 34 | 14,4 | 21,7 | 29 | 14,1 | 0,90 | 2,47 | 0,26 |
| 1969 | 12,4 | 21,8 | 23 | 9,7 | 22,1 | 24 | 18,9 | 1,01 | 1,72 | 0,29 |

Далее приводится описание наиболее крупных месторождений, приуроченных к охарактеризованным горизонтам.

Егорьевское месторождение расположено в 90 км к юго-востоку от г. Москвы, в междуречье Оки, Москвы и Цны, в пределах Воскресенского, Егорьевского, Орехово-Зуевского и Коломенского районов. Оно расчленено речной и овражной сетью на 20 участков, общая площадь которых около 350 км$^2$.

Работы по исследованию фосфоритов производились еще в дореволюционное время, систематическое же изучение месторождения было начато в 1925 г. Научно-исследовательским институтом удобрений (НИУ) (1925—1940 гг.) и затем продолжено трестом «Союзгеохимразведка» (1948—1956 гг.) и ЦГРЭ ГУЦР (с 1957 г.). Начиная с 1958—1959 гг. здесь производятся геологосъемочные и поисковые работы с целью оконтуривания месторождения и выявления его общих перспектив, а также разведочные работы на перспективных площадях и некоторых ранее изучавшихся участках.

В настоящее время месторождение полностью оконтурено. Наиболее изученной является его центральная часть. Детально разведано 12 участков, на шести из них ведутся разработки фосфоритов. Наиболее удаленные от рудников участки разведаны предварительно. Перечень участков и основные данные по ним приведены в табл. 16.

Месторождение находится на западном склоне Тумско-Шатурского выступа кристаллического фундамента в пределах Егорьевской структурной зоны, осложненной рядом небольших локальных поднятий обычно северо-западного простирания. Юрские отложения залегают на сильно эродированной поверхности карбона, характером которой в значительной степени обусловлено их строение. Представлены они келло-

http://jurassic.ru/

вейскими и оксфордскими глинами и залегающими на них с размывом волжскими фосфатоносными отложениями. Литолого-стратиграфический состав волжских отложений охарактеризован М. Х. Махлиной (1966). На волжских отложениях с размывом залегают породы зоны **Riasanites rjasanensis**, выше также с размывом — валанжинские пески мощностью до 20 м, а на них готерив-барремские песчано-глинистые образования мощностью 5—15 м.

В пределах Егорьевского месторождения развита система неогеновых погребенных долин, заполненных песками с линзами тугоплавких глин мощностью до 50 м. Долины не выражены в современном рельефе. В их границах фосфоритовые отложения полностью или частично размыты (Махлина, 1966). Четвертичные отложения, повсеместно распространенные, представлены суглинками, песками, глинами мощностью от 1—2 до 25—40 м.

Продуктивная толща месторождения представлена двумя фосфоритовыми пластами — нижним, средневолжским, и верхним — рязано-верхневолжским, которые разделяет толща средне-верхневолжских малофосфатных кварц-глауконитовых песчано-глинистых пород. Строение и состав продуктивной толщи хорошо выдерживаются в пределах месторождения. Фосфоритовые слои, соответствующие стратиграфическим зонам, по площади не претерпевают существенных изменений в литологическом, минералого-петрографическом и химическом составах.

Нижний фосфоритовый пласт обычно представлен одним слоем, относящимся к зоне Virgatites virgatus, иногда, главным образом в северной части месторождения, наблюдается трехчленное строение пласта: два слоя фосфоритов, разделенных прослоем песка. В редких случаях в состав нижнего пласта входит фосфоритовый слой зоны Dorsoplanites panderi, отделенный от основного слоя маломощным прослоем глины. Представлен пласт желваками фосфоритов чистого и кварц-глауконитового типов, заключенными в сильно глинистом кварц-глауконитовом песке или песчанистой глине. Мощность его колеблется от 0,15 до 0,73 м, в среднем по участкам составляет 0,22—0,34 м.

Верхний фосфоритовый пласт представлен в основном верхневолжскими отложениями, относящимися к зонам Craspedites subditus (0,5—1 м, редко более) и Kashpurites fulgens (около 0,2 м). Верхняя часть пласта (0,1—0,7 м, чаще 0,2—0,4 м) относится к зоне Riasanites rjasanensis берриасского яруса. Литологически верхневолжские слои выражены кварц-глауконитовыми глинистыми песками с желваками кварц-глауконитовых фосфоритов, реже чистых и (в зоне Craspedites subditus) кварц-глауконитовым песчаником с фосфатным цементом, образующим плиту различной крепости.

Рязанский слой в верхней части сложен глинами с желваками железистых фосфоритов, в нижней — железисто-фосфоритовым песчаником. Обилие железистых оолитов, входящих как в состав желваков и цемента песчаника, так и рассеянных во вмещающих породах, является характерной чертой рязанского слоя. Плитные слои нередко децементированы и представлены в этом случае песчано-глинистой породой с желваками и обломками фосфоритов.

Мощность верхнего фосфоритового пласта колеблется от 0,3 до 2,5 м, средняя по участкам 0,64—1,37 м.

Химический состав фосфоритовых пластов (средние содержания по участкам) приведен в табл. 17.

Выход класса +0,5 мм, являющегося промышленным концентратом, по нижнему пласту колеблется от 24 до 69%, в среднем по месторождению 55%, по верхнему пласту — от 23 до 59%, в среднем 40%.

http://jurassic.ru/

Таблица 17

**Химический состав фосфоритов Егорьевского месторождения, вес. %**

| Компоненты | Нижний фосфоритовый пласт | | | Верхний фосфоритовый пласт | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Руда | Класс + 0,5 мм | Класс – 0,5 мм | Руда | Класс + 0,5 мм | Класс – 0,5 мм |
| $P_2O_5$ | 7,59—15,64 | 20,0—25,7 | 2,48—8,02 | 10,37—15,32 | 18,52—24,0 | 4,24—9,62 |
| $Fe_2O_3$ | 6,21—6,57 | 3,42—6,28 | 7,22—13,10 | 7,10—17,96 | 4,5—10,84 | 6,17—19,72 |
| $Al_2O_3$ | 4,64—5,76 | 0,5—3,94 | 0,82—9,25 | 4,16—7,85 | 1,19—5,20 | 1,49—7,69 |
| $SiO_2$ | 35,16—36,63 | 12,2—21,16 | 43,5—58,80 | 24,96—38,98 | 21,96—23,90 | 43,73—58,72 |
| $CaO$ | 23,25—24,76 | 29,47—39,79 | 5,83—12,49 | 17,80—25,78 | 27,88—31,50 | 7,86—19,45 |
| $MgO$ | 1,0—1,32 | 0,03—0,81 | 0,08—1,90 | 0,8—1,37 | 0,07—0,40 | 0,06—1,19 |
| П.п.п. | 8,76—8,98 | 9,20—9,40 | 5,64—8,08 | 9,0—10,04 | 7,32—11,04 | 5,57—9,82 |
| $CO_2$ | 3,96 | 2,36—6,07 | 0,64—1,58 | 2,64—5,11 | 2,98—3,68 | 0,8—4,81 |
| $S$ | 0,73—0,86 | 1,48—1,91 | 0,58—1,52 | 0,70—1,24 | 0,66—0,82 | 0,35—0,50 |
| $SO_3$ | 0,66—0,99 | 0,55 1,10 | 0,67—0,76 | 0,48—0,65 | 0,62—0,64 | 0,22—0,38 |
| $Na_2O$ | 0,38 | 0,25—0,46 | 0,28—0,34 | 0,24—0,60 | 0,19—0,34 | 0,24—0,27 |
| $K_2O$ | 0,8—1,48 | 0,27—0,57 | 3,0—3,26 | 0,76—2,60 | 0,62—0,64 | 1,80—1,92 |

Таблица 18

**Распределение содержания $P_2O_5$ по классам в пластах Егорьевского месторождения**

| Класс, мм | Нижний фосфоритовый пласт | | Верхний фосфоритовый пласт | |
|---|---|---|---|---|
| | выход класса, % | $P_2O_5$, % | выход класса, % | $P_2O_5$, % |
| +10 | 14,9—61,7 / 32,7 | 19,04—26,42 / 23,15 | 7,7—31,60 / 14,9 | 16, 80—24,03 / 14,68 |
| 10—4 | 3,1—7,1 / 4,7 | 19,96—26,34 / 22,77 | 2,7—11,90 / 7,1 | 17,71—25,32 / 21,21 |
| 4—1 | 2,1—15,9 / 4,7 | 20,06—24,79 / 21,93 | 5,8—16,40 / 11,5 | 18,34—26,15 / 22,00 |
| 1—0,5 | 0,3—5,9 / 2,8 | 12,25—25,15 / 19,78 | 0,6—9,85 / 6,4 | 14,52—25,09 / 20,12 |

В числителе от — до, в знаменателе — среднее значение.

Распределение содержания $P_2O_5$ по классам приведено в табл. 18, а основные данные о качестве слоев верхнего фосфоритового пласта — в табл. 19.

Для производства фосфоритной муки пригодны фосфориты обоих пластов. Наиболее богатыми по содержанию $P_2O_5$ в нижнем пласте являются классы более 4 мм, в верхнем — классы 1—10 мм. Как сырье для производства суперфосфата егорьевские фосфориты находятся в стадии изучения. По предварительным данным сырье необходимого качества может быть получено после дополнительного обогащения из фосфоритов верхнего пласта. Межпластовая песчано-глинистая толща имеет мощность в южной части месторождения 1,5—2 м, в северном направлении она постепенно возрастает до 5—7 м. Содержание $P_2O_5$ в песках обычно 4—7%. Эти отложения в настоящее время идут в отвал. ГИГХС ведутся исследования с целью выяснения возможности их обогащения.

Вскрышные породы, представленные песками и глинами, имеют мощность от 2—3 до 20—30 м, в среднем по участкам от 3,8 до 16,4 м. Средний коэффициент вскрыши по месторождению 5,08 м³/т. Продук-

http://jurassic.ru/

Таблица 19

**Качество слоев фосфоритов верхнего фосфоритового пласта Егорьевского месторождения**

| Показатели | Зона Riasanites rjasanensis | Зона Craspedites subditus | Зона Kashpurites fulgens |
|---|---|---|---|
| Содержание в руде, % | | | |
| $P_2O_5$ | 6,66—18,32 / 12,69 | 7,82—18,33 / 13,60 | 2,90—14,31 / 9,01 |
| $Fe_2O_3$ | 3,42—17,83 / 10,03 | 5,30—21,35 / 11,47 | 3,80—18,93 / 11,21 |
| $CO_2$ | 0,52—7,13 / 2,33 | 1,58—6,56 / 3,29 | 0,88—7,26 / 2,47 |
| Выход концентрата +0,5 мм, % | 25—54 / 42 | 16—52 / 32 | 6—13 / 9 |
| Содержание в концентрате, % | | | |
| $P_2O_5$ | 17,33—25,0 / 22,08 | 20,93—26,69 / 24,26 | 24,01—27,23 / 25,93 |
| $Fe_2O_3$ | 5,65—12,30 / 8,11 | 3,36—9,34 / 6,36 | 2,54—4,05 / 3,51 |
| $CO_2$ | 1,81—4,77 / 3,62 | 3,52—5,46 / 4,61 | 4,53—5,48 / 4,97 |

В числителе от — до, в знаменателе — среднее значение.

тивная толща и песчаные породы вскрыши обводнены. На большей части площади месторождения продуктивная толща залегает выше эрозионных врезов, что позволяет осушать карьеры естественным дренажем. В восточной части месторождения, где фосфоритовые слои лежат ниже уровня гидросети, работы по осушению карьеров будут осложнены.

Месторождение эксплуатируется Подмосковным горнохимическим комбинатом, объединяющим два рудника — Лопатинский и Егорьевский. В результате первичного обогащения руды получается мытый концентрат +0,5 мм с содержанием $P_2O_5$ в среднем 20,5%; фракция менее 0,5 мм с содержанием $P_2O_5$ 7—8% идет в «хвосты». Комбинат изготовляет фосфоритную муку с содержанием $P_2O_5$ не ниже 19%. Себестоимость 1 т муки в 1971 г. по Лопатинскому руднику составила 7,29 руб, по Егорьевскому 6,83 руб. На Лопатинском руднике с 1963 г. осуществляется флотационное обогащение отходов («хвостов») и переработка их на муку. Себестоимость 1 т муки, полученной этим способом, в 1971 г. составила 13,03 руб. В 1971 г. комбинатом было выработано 1822 тыс. т муки.

Северское месторождение расположено в 30—40 км к западу от Егорьевского, в 25 км к юго-востоку от г. Воскресенска, на правом берегу р. Москвы. Рекой Северкой оно делится на две площади: Северную (96 км²) и Южную (30 км²). Месторождение разведано в 1967 г.

На оксфордских глинах залегают отложения волжского яруса, составляющие основную часть продуктивной толщи. Представлены они песками и глинами с желваками фосфоритов и прослоями фосфоритового песчаника. Мощность волжских отложений 0,1—1,5 м. В пределах Северной площади на отдельных участках развиты отложения рязанского горизонта берриасского яруса, составляющие верхнюю часть про-

http://jurassic.ru/

дуктивной толщи. Это песчано-глинистые образования с желваками железистых фосфоритов мощностью до 0,5 м. Общая мощность фосфоритной толщи 0,1—2,2 м, средняя 1,1 м.

Выход промышленного концентрата (+0,5 мм) колеблется от 12 до 40%, в среднем составляет 22%. Содержание в руде $P_2O_5$ 6,88—14,99% (в среднем 11,1%); $Fe_2O_3$ 7,29—13,42% (10,4%); $CO_2$ 0,65—2,64% (1,6%); в концентрате $P_2O_5$ 15,86—26,48% (22,8%); $Fe_2O_3$ 1,92—13,97% (5,8%); $CO_2$ 2,2—4,95% (4%). Фосфориты пригодны для изготовления фосфоритной муки. В ГИГХС производятся работы по опытному обогащению фосфоритов с целью определения возможности использования их в производстве легкорастворимых удобрений.

Вскрышные породы, представленные валанжинскими песками и четвертичными песчано-глинистыми образованиями, имеют мощность от 3,5 до 26,2 м, в среднем 13 м. Продуктивная толща обводнена. Водоносный горизонт характеризуется слабой водообильностью. Подошва продуктивной толщи повсеместно залегает выше урезов современной гидрографической сети и отвод вод возможен самотеком.

Кимовское месторождение расположено в 60—75 км к юго-востоку от г. Тулы, в Кимовском и частично Новомосковском районах Тульской области, на водоразделе верховьев Дона и Прони. Оно состоит из 14 разобщенных участков общей площадью около 70 км$^2$. Было выявлено и разведано ГУЦР в 1960—1965 гг. Месторождение находится в пределах северного крыла Воронежской антеклизы, осложненного в этом районе структурами второго и третьего порядков. Юрские отложения здесь представлены песчано-глинистыми образованиями проблематичного возраста и келловейскими глинами с железистыми оолитами и редкими желваками фосфоритов. Выше залегают отложения берриасского и валанжинского ярусов. Берриасский ярус (зона Surites tzikwinianus) сложен кварц-глауконитовыми глинистыми песками с желваками и галькой фосфоритов, местами сцементированными фосфатным цементом в плиту. Мощность фосфоритового слоя колеблется от 0,05 до 2 м, чаще составляет 0,5—0,7 м. Он покрывается мелкозернистыми песками с редкими желваками фосфоритов мощностью 0,2—2,3 м. Валанжинский ярус слагают алевриты и мелкозернистые пески, мощность их обычно 1,5—2 м, на некоторых участках до 13—28 м (залежи № 12 и 13). Четвертичные отложения представлены флювиогляциальными песчано-глинистыми образованиями днепровского времени мощностью 3—8 м и покровными суглинками мощностью 2—3 м.

Полезная толща выражена одним слоем; мощность ее колеблется от 0,25 до 2 м, в среднем равна 0,58 м. Фосфориты преимущественно кварц-глауконит-железистого типа. Отличительной особенностью фосфоритов месторождения является высокое содержание лимоннорастворимого $P_2O_5$ (до 60%).

Содержание $P_2O_5$ в руде колеблется от 6,64 до 22,06%, чаще составляет 8—14%. Выход концентрата класса +1 мм в среднем по месторождению 44%, по отдельным участкам 22—50%. Содержание $P_2O_5$ в концентрате изменяется от 7,34 до 26,21%, в среднем по участкам равно 14,3—19,29%.

Глубина залегания полезной толщи на большей части площади месторождения небольшая — не превышает 15 м, чаще 5—10 м, но на некоторых участках (№ 11, 13, 14) она возрастает до 20 м. Полезная толща и песчаные породы вскрыши обводнены. Расчетный приток воды в карьер не превышает 65 м$^3$/ч.

Месторождение разрабатывалось с 1961 по 1968 г. рудником Кимовского завода. Завод выпускал нестандартную фосфоритную муку. В 1968 г. рудник законсервирован.

http://jurassic.ru/

Кроме Егорьевского, Северского и Кимовского месторождений в Московской, Костромской, Рязанской и Тульской областях разведано несколько более мелких месторождений; из-за небольших запасов, неблагоприятных горнотехнических условий или низкого качества сырья почти все они в настоящее время промышленного интереса не представляют.

Слободско-Которецкое месторождение находится в пределах Людиновского и Сухиничского районов Калужской области в бассейне р. Жиздры. Оно состоит из двух участков — Слободско-Которецкого и Буканьского общей площадью около 38 км$^2$. Месторождение выявлено и разведано НИУ в 1928—1931 гг. В 1952—1956 гг. дополнительные разведочные работы на нем проводились б. трестом «Главгеохимразведка».

Нижнемеловые породы представлены черными слюдистыми глинами с прослоями песка и темно-серыми альбскими алевритами. На альбских алевритах лежат сеноманские кварц-глауконитовые мелкозернистые пески с прослоями фосфоритов. В основании этой фосфатоносной толщи прослеживается слой с желваками фосфоритов мощностью 0,05—0,56 м, непромышленный вследствие низкой продуктивности и глубокого залегания.

Продуктивная фосфоритоносная серия приурочена к верхней части сеноманских отложений. Она состоит из нескольких фосфоритовых плит, разделенных слоями песков с желваками фосфоритов. Мощность плит колеблется от 0,03 до 0,72 м, слоев желваковых фосфоритов — от 0,01 до 0,86 м. Мощность продуктивной толщи 0,34—2,75 м, средняя по Слободско-Которецкому участку 1,16 м, по Буканьскому участку 0,78 м.

Над фосфоритной серией местами прослеживаются кварцевые пески с глауконитом мощностью 0,15—0,84 м. Выше залегает известково-песчаная порода («сурка») мощностью 0,1—4,9 м, в среднем 0,8 м. На водоразделах местами сохранились туронские мел мощностью до 1,55 м и опока мощностью до 19,9 м при средней 4 м. Песчано-глинистые четвертичные отложения развиты повсеместно. Мощность их до 11,2 м.

Минеральный состав фосфоритов довольно постоянный. Основными компонентами являются фосфат (38—47%), кварц (50—60%), глауконит (2—7%). Содержание $P_2O_5$ в плитных слоях 6,9—13,5%; выход концентрата класса +1 мм 73—95%. Содержание $P_2O_5$ в руде желваковых слоев 2,5—11%; выход концентрата класса +1 мм 11—50%, содержание $P_2O_5$ в нем 13—18%.

Горнотехнические условия разработки месторождения благоприятны. Мощность вскрышных пород не превышает 15 м, в среднем равна 4 м. Месторождение обводнено. Осушение его возможно с помощью дренажных канав самотеком.

Месторождение эксплуатировалось с 1963 по 1966 г. Слободско-Которецким заводом. С 1967 г. рудник законсервирован.

Подбужское месторождение находится в Хвастовичском и Жиздринском районах Калужской области и занимает водоразделы левых притоков р. Рессеты. Оно состоит из 10 участков общей площадью 300 км$^2$. Месторождение было выявлено в 1926 г. НИУ; разведывалось в 1931, 1954 и 1956—1957 гг. НИУ, трестом «Главгеохимразведка», ЦГРЭ ГУЦР.

На месторождении на альбских кварцевых песках, местами переходящих в песчанистые глины, залегают сеноманские кварцевые пески с глауконитом, мелкозернистые, глинистые, с прослоями фосфоритов, являющиеся продуктивной толщей. Мощность их до 14 м. Выше лежит песчаный мел турона мощностью до 4,7 м, сохранившийся на водоразделах. Четвертичные флювиогляциальные пески и покровные суглинки имеют мощность от долей метра до 12,7 м.

http://jurassic.ru/

Полезная толща представлена тремя желваковыми фосфоритовыми слоями. Нижний имеет мощность 0,05—2,4 м (в среднем 0,4 м), средний 0,05—1,4 м (0,55 м), верхний 0,10—1,5 м (в среднем 0,5 м). Мощность песков, разделяющих нижний и средний слои, чаще равна 0,5—1 м; нередко нижний и средний фосфоритовые слои сливаются в один слой, местами (Пеневичский участок) мощность песков увеличивается до 8 м. Мощность песков, разделяющих средний и верхний слои, колеблется от 0,1—0,2 до 3—5 м, чаще составляет 1—2 м.

В фосфоритовых слоях преобладают желваки фосфоритов кварцевого и глауконит-кварцевого типов. В нижнем слое содержится также значительное количество хорошо окатанных галек фосфоритов «чистого» типа. Выход концентрата +1 мм в отдельных слоях колеблется от 4 до 56,4%. Содержание $P_2O_5$ в руде нижнего и верхнего слоев 3,36—10,81%, среднего слоя 2,21—4,48%. Содержание $P_2O_5$ в концентрате класса +1 мм в среднем по участкам составляет 16,16—19,08%.

Мощность пород вскрыши до 7—12 м, в среднем по участкам 2,71—4,86 м. Фосфоритовая залежь обводнена, но рельеф местности позволяет ее дренировать.

С 1960 по 1965 г. велась эксплуатация Буяновичского участка. В настоящее время рудник законсервирован.

В Смоленской области фосфоритовые сеноманские отложения развиты в южной части, в верховьях Сожа и по рекам Десне и Угре. Здесь разведан ряд участков, объединенных в группы: Сожскую, Деснинскую и Угранскую. Наиболее значительным и изученным является Сожское месторождение.

Сожское месторождение фосфоритов находится в Хиславичском районе и состоит из 13 участков, расположенных по обоим берегам Сожа. Оно было выявлено и разведано в 1927—1935 гг. трестом «Белгеолразведка» и НИУИФ и в 1960 г. ГУЦР.

Сеноманский ярус, к которому приурочена продуктивная толща, состоит из пяти горизонтов (снизу вверх): 1) нижний желваковый слой мощностью от 0,17 до 1,04 м, в среднем по участкам 0,3—0,75 м; 2) нижняя фосфоритовая плита мощностью 0,12—0,38 м, в среднем по участкам 0,18—0,30 м; 3) межплитный галечный слой мощностью 0,08—0,12 м; 4) верхняя фосфоритовая плита мощностью 0,12—0,18 м; 5) надплитный галечный слой мощностью до 0,3 м. Общая мощность фосфоритовой толщи 0,83—1,29 м. Выше залегает слой песчанистого мела («сурки») мощностью 0,15—0,65 м, иногда до 3 м, а также мел, мергель и опока туронского яруса мощностью до 13 м. Кварцевые пески палеогена сохранились в виде останцов мощностью до 12—17 м. Четвертичные ледниковые и водно-ледниковые образования и покровные суглинки имеют мощность до 20—40 м.

Выход концентрата +4 мм составляет 30—50%. Содержание $P_2O_5$ в руде колеблется от 4,62 до 19,66%, в концентрате (класс +4 мм) в среднем по участкам составляет 14—18%.

Глубина залегания продуктивной толщи 2—42 м, в среднем по участкам 8,0—27,8 м. Продуктивная толща и породы вскрыши обводнены. Воды напорные.

**Основные закономерности размещения месторождений фосфоритов.** Тектонические условия являются определяющим фактором, влияющим на размещение и сохранность крупных месторождений фосфоритов. Выявление связи крупных месторождений фосфоритов со структурами разного возраста и порядка позволяет использовать тектонические факторы в качестве важных критериев при поисках новых месторождений.

Тектонической особенностью наиболее крупных месторождений, таких, как Егорьевское и месторождений Калужской области, является

http://jurassic.ru/

их приуроченность к погребенным выступам и сводам кристаллического фундамента, осложняющим синеклизы и антеклизы и ограниченным длительно живущими (докембрий — кайнозой) разломами. Так, территория Егорьевского месторождения расположена в пределах погребенного Тумско-Шатурского выступа кристаллического фундамента Волго-Уральской антеклизы, отделенного зоной разломов от Подмосковного и Пачелмского грабенов. Все крупные месторождения фосфоритов Калужской и Тульской областей приурочены к выступам фундамента Воронежской антеклизы.

По отношению к современным структурам осадочного чехла все известные фосфоритовые месторождения центральных районов расположены в палеозойско-мезозойских впадинах (Московской и Днепровско-Донецкой), наложенных на погребенные выступы и своды кристаллического фундамента. Наиболее крупные месторождения занимают неодинаковое положение по отношению к различным тектоническим элементам этих впадин. Егорьевское месторождение приурочено к южному борту Московской синеклизы, месторождения южной группы — к северо-восточному склону Днепровско-Донецкой впадины.

Изучение палеотектонической обстановки этапа фосфоритонакопления позволило уточнить связь условий образования крупных месторождений фосфоритов с конседиментационными положительными структурами второго порядка, осложняющими прибортовые и центральные части палеозойско-мезозойских синеклиз и впадин.

При унаследованном развитии постседиментационных структур связь крупных месторождений фосфоритов с конседиментационными поднятиями проявляется достаточно отчетливо и на современной тектонической основе. Большинство известных месторождений фосфоритов центральных областей расположено в пределах положительных структур второго порядка. Группа месторождений Калужской области (Бычковское, Слободско-Которецкое, Подбужское), как и Кимовское в Тульской области, приурочена соответственно к Ульяновско-Барятинской и Труфаново-Павелецкой зонам поднятий. Егорьевское месторождение приурочено к Подмосковным поднятиям. Наиболее ярким примером такой связи является область фосфатонакопления (шириной 30—40 км), приуроченная к осевой зоне Барятинско-Ульяновских поднятий, характеризующихся небольшими (10—15 м) мощностями сеноманских отложений. Здесь сокращаются мощности малофосфатных глауконит-кварцевых песчаных пород и фосфоритовые серии состоят из сближенных слоев (Подбужское, Слободско-Которецкое месторождения). В пределах Кировской депрессии, где общая мощность сеноманских отложений значительно возрастает, фосфатопроявления редки и маломощны.

Межъярусные и межзональные размывы фосфоритовых слоев, а также фациальные замещения более мелководными малофосфатными породами больше развивались в тектонически активных зонах структур второго и более мелкого порядков.

Особенности современного распространения фосфоритоносных площадей обусловлены постседиментационным тектоническим развитием региона и, в частности, «ростом» локальных структур. Современная конфигурация фосфоритоносных площадей контролируется границами абразионных и эрозионных поверхностей размыва, наиболее глубоких в пределах постседиментационных локальных структур третьего порядка. Как правило, в пределах этих структур с амплитудами 15—20 м фосфориты бывают частично или полностью размыты. Следует подчеркнуть, что размывом могут быть затронуты и отрицательные структуры, испытавшие прогибание после абразии фосфоритов, как, например, Захаровский прогиб и Кукшевская мульда в районе Егорьевского месторождения

http://jurassic.ru/

в валанжинский и барремский века. Наиболее сильной эрозии подверглись фосфоритоносные отложения верхнеплиоценовыми и нижнечетвертичными палеодолинами; глубина вреза до 40—120 м. По тальвегам этих долин, ширина которых до первых десятков километров, фосфоритоносные отложения уничтожены. Они сохранились в виде отдельных останцов на погребенных междуречьях. Эти палеодолины не выражены в современном рельефе и нередко приурочены к водоразделам, как, например, Восточная неогеновая палеодолина с меридиональным направлением основного русла и Егорьевская четвертичная палеодолина субширотного простирания, впадавшая в пра-Оку и ограничивающая с севера и северо-востока Егорьевский фосфоритоносный район. Древнечетвертичные палеодолины, выявленные съемками ГУЦР последних лет, ограничивают площади распространения фосфоритоносных отложений с севера и северо-запада в пределах Московской, Калининской и Владимирской областей, а также с северо-запада в Костромской области. Размыв фосфоритоносных отложений продолжался аллювиальными и аллювиально-флювиогляциальными потоками, о чем свидетельствуют многочисленные палеорусла и террасовые поверхности с глубиной вреза до 30—40 м. Современная гидрографическая сеть, заложенная в поздне-четвертичное время, расчленила водоразделы погребенных долин плиоценовой, нижне- и среднечетвертичной речных систем, что еще больше способствовало размыву фосфоритоносных отложений. Однако эрозия фосфоритов в границах современной поймы и низких террас в связи с небольшой глубиной и шириной вреза большинства позднечетвертичных и голоценовых рек оказала значительно меньшее влияние на современное распространение фосфоритов по сравнению с грандиозными размывами древнечетвертичных и неогеновых русел. В районе Егорьевского месторождения установлено до 14 постседиментационных поверхностей размыва, расчленивших некогда единую фосфоритоносную территорию на отдельные и нередко удаленные друг от друга участки.

В геоморфологическом отношении перспективные на фосфориты территории в Московской области приурочены к двум крупным районам: к области четвертичной и неоген-четвертичной аккумулятивных равнин (западная окраина Мещерской низменности) и к области доледниковой эрозионно-денудационной пологоволнистой расчлененной равнины Приокского Подмосковья. В Рязанской и Тульской областях фосфоритоносные площади приурочены к доледниковой эрозионной пологоволнистой и увалистой равнине Средне-Русской возвышенности в пределах бассейнов притоков Оки — рек Осетра, Прони и Истьи. Во Владимирской области фосфоритоносные территории расположены в области плоской пологоволнистой равнины Нерльско-Клязьминской и Мещерской низин и Окско-Цнинского плато.

**Перспективы увеличения запасов фосфоритов.** В свете новых данных геологическое строение фосфоритовых месторождений представляется более сложным, чем это считалось ранее. Очевидна необходимость комплексного изучения структурных, литолого-фациальных и палеогеографических особенностей, а также палеорельефа и современного рельефа поверхностей размывов, эродировавших фосфоритоносные горизонты. Подобного типа комплексные исследования дают специализированные крупномасштабные геолого-гидрогеологические съемки, на основе которых возможно конкретное прогнозирование продуктивных площадей. В последние годы в результате таких специализированных съемок были уточнены границы Егорьевского месторождения и выявлены новые месторождения фосфоритов в Московской области (Северское), в Тульской области (Кимовское), а также перспективные площади в Калужской и Московской областях.



http://jurassic.ru/

Наиболее перспективной в Московской области представляется территория распространения рязано-волжских отложений, расположенная к северо-западу от Егорьевского месторождения, примерно между городами Павлово-Посад, Бронницы, Электроугли. Прогнозные запасы составляют здесь 100—150 млн. т. Представляют интерес для дальнейшего изучения междуречья Северки, Оки и Осетра, где рекомендуются геологосъемочные работы.

В Тульской области перспективны для выявления новых залежей фосфоритов рязанского возраста площади, расположенные к западу и востоку от Кимовского месторождения.

Наиболее перспективные площади фосфоритов сеноманского возраста в Калужской области примыкают к известным месторождениям Бычковскому и Слободско-Которецкому. Ориентировочные запасы на этих площадях составляют не менее 100—130 млн. т.

Перспективы увеличения запасов фосфоритов в Смоленской области незначительны. Возможно выявление небольших участков в верховьях Сожа и по р. Десне.

Для дальнейшего изучения перспективных площадей необходимо проведение геологоразведочных работ, которые позволят увеличить запасы фосфоритов и тем самым расширить сырьевую базу фосфатной промышленности центральных районов.

## ГИПС

Центральные области Европейской части СССР являются крупными потребителями гипса, основная часть которого используется здесь в качестве вяжущего материала для изделий из обожженного гипса, а также как добавка в портланд-цемент. Менее трех десятилетий назад потребности этих областей в гипсе удовлетворялись за счет ввоза его из других районов. В ничтожных количествах гипс добывался лишь в Ивановской и Владимирской областях из небольших линз и прослоев его в пермских отложениях.

Открытие мощных залежей гипса в девонских отложениях южного крыла Подмосковной впадины в 30-х годах, их разведка и завершенное в 1948 г. строительство Новомосковского гипсового рудника позволили почти полностью отказаться от ввоза гипса в центральные области и даже вывозить его в соседние области. Поиски гипса и разведка Новомосковского месторождения в 1936—1937 гг. проводились под руководством В. С. Яблокова. По данным этих работ, площадь распространения мощной гипсоносной толщи составляет около 4500 км$^2$, а перспективные запасы гипса на ней оценивались в 100 млрд. т.

В послевоенные годы девонская гипсоносная толща была обнаружена в западных районах Тульской и на значительной части площади Калужской области. По скважинам, пробуренным в разное время во Владимирской, Ивановской и Костромской областях, отмечалось наличие гипсоносной толщи казанского и нижнепермского возраста. В г. Владимире на глубине 60 м был встречен известняк с гипсом, вероятно, казанского возраста, а на глубине 108 м — толща известняков с гипсом, по-видимому, нижнепермского возраста. Гипс-ангидритовая толща вскрыта скважинами в г. Иваново, вблизи г. Ярославля, в г. Костроме и в других местах на глубинах более 200 м, а около г. Солигалича на глубине 100—120 м.

Восточнее Окско-Цнинского вала скважиной, пройденной в г. Вязники в 1939 г. трестом «Бурвод», была вскрыта толща гипса мощностью 15 м на глубине 56—60 м. Возраст ее определен как нижнепермский. В 1958—1961 гг. Вязниковской партией Центральной экспедиции ГУЦР

http://jurassic.ru/

эта гипсоносная толща изучалась в Вязниковском и Гороховецком районах, установлены ее условия залегания, строение, вещественный состав, выявлены и предварительно изучены Коурковское и Гороховецкое месторождения.

В верхнем девоне гипсоносная толща приурочена к данковскому горизонту фаменского яруса. Характер отложений, прослеживающихся в разрезе верхней части этого горизонта в различных частях района, свидетельствует о постепенном осолонении существовавшего здесь морского бассейна. Вверх по разрезу чередование известняков с терригенными породами сменяется чередованием известняков с доломитами, появляются прослои гипса. В нижней части гипсоносной толщи наблюдается переслаивание доломита и гипса, в верхней части обычно встречается пласт гипса мощностью до 20—25 м с прослоями доломита небольшой мощности. Нередко слоем доломита мощностью в 2—4 м этот пласт разделяется на два и значительно реже на три пласта. Пласт гипса перекрыт пластом доломита, в некоторых местах между ними залегает слой глины мощностью до 1—2 м. Отдельные прослои глины изредка встречаются в основании пласта гипса или внутри его.

Общая мощность гипсоносной толщи изменяется от 40 м в районе Окско-Цнинского вала, где она залегает на значительной глубине, до 54—56 м в г. Москве и 70 м в районах городов Скопина, Новомосковска, Тулы и Калуги. К югу эта толща полностью выклинивается на сравнительно коротких расстояниях. То же наблюдается и вблизи западных границ описываемого района. К северу и северо-востоку гипсоносная толща погружается на значительную глубину: в г. Москве кровля ее находится на глубине 340 м, в г. Судогде 350 м, а севернее на еще большей глубине. Промышленное значение эта гипсоносная толща имеет в Рязанской, Тульской и Калужской областях, где глубина ее залегания не превышает 120—150 м.

Промышленный интерес в гипсоносной толще представляет пачка гипса, приуроченная к ее верхней части, на тех участках, где мощность пласта гипса более 10—12 м. Глубина залегания верхней пачки гипса на изученных площадях распространения ее в Калужской, Тульской и Рязанской областях колеблется от 30 до 130 м, однако добыча гипса открытым способом здесь вряд ли целесообразна из-за наличия во вскрышных породах нескольких мощных водоносных горизонтов. В то же время опыт шахтной разработки гипса Новомосковским рудником показывает, что и подземная добыча его может быть вполне рентабельной.

В промышленной пачке гипса, мощность которой часто 15—20 м, а в отдельных случаях увеличивается до 24—28 м, встречаются прослойки и линзы доломита мощностью несколько сантиметров, редко до 0,2—0,5 м. В некоторых случаях в пласте гипса имеются прослойки глин. Гипс представлен разностями светло-серого, серого и молочно-белого цвета с прослойками темно-серого; реже встречается розовый полупрозрачный гипс. Ангидрит в пласте гипса, как правило, находится в виде примеси, крупных прослоев или линз не образует, в отличие от более северных районов. В пласте содержится примесь целестина, иногда до нескольких десятков процентов; в этих случаях образуются небольшие и невыдержанные по простиранию линзы мощностью до 0,6 м, чаще целестин составляет только десятые доли процента.

Содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в промышленном пласте изменяется от 65—70 до 92—95%; особенно заметно оно понижается на участках с большим количеством мелких прослойков доломита. Значительные по мощности прослои по содержанию сульфата кальция отвечают тре-



http://jurassic.ru/

бованиям ГОСТ 4013—61 к I сорту, однако на большей части площади преобладает II сорт с содержанием $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 80—90%.

При общем погружении пласта в северном и северо-восточном направлениях на глубине залегания его существенно сказываются неровности современного рельефа, амплитуда колебания которых даже в пределах одного месторождения часто составляет 30—40 м.

На большей части обследованной площади не только пласт гипса, но и подстилающая его часть гипсоносной толщи практически не обводнены. Лишь на отдельных участках, как, например, в Лев-Толстовском районе, на Оболенском месторождении, в пласте гипса проявлен карст и пласт частично обводнен.

На южном крыле Московской синеклизы в настоящее время разведаны шесть месторождений гипса верхнедевонского возраста. В Тульской области имеются четыре месторождения, из которых одно — Новомосковское — эксплуатируется, на Скуратовском строится рудник и два — Болоховское и Оболенское — не разрабатываются и являются резервными. В Калужской области разведано только месторождение Плетневское, а в Рязанской области — Лазинское.

Новомосковское месторождение находится к северу от г. Новомосковска. Оно является одним из самых крупных месторождений гипса Советского Союза; занимает площадь более 32 км². Основная часть месторождения, на которой располагается гипсовый рудник и комбинат, протягивается почти на 7 км в широтном и более чем на 4 км в меридиональном направлениях. В его пределах выделяются три участка, границы между которыми условны и определяются в основном контуром площадей, разведывавшихся в разные годы: Ключевский, Центральный, Любовский, примыкающий к ним с запада, и Урванский, включающий восточную и юго-восточную части месторождения. Ширино-Сокольнический участок расположен в 5—6 км к востоку от основной части месторождения. При необходимости площадь месторождения может быть расширена почти во всех направлениях, а Ширино-Сокольнический участок соединен с основной его частью.

Ключевский участок, расположенный восточнее р. Любовки, протягивается с севера на юг почти на 3,5 км, с запада на восток на 2 км, площадь его около 7 км². Общая мощность покрывающих промышленный пласт гипса пород на участке изменяется от 72 до 130 м. Они представлены четвертичными покровными суглинками и песчано-глинистыми аллювиально-делювиальными отложениями, мезозойскими слюдистыми песками, нижнекаменноугольными песками и глинами, известняками и доломитами, а также доломитами верхнего девона. Полезная толща перекрыта пластом доломита, водоносным, местами сильно трещиноватым. Между ним и пластом гипса почти на всей площади залегает слой глины мощностью от 0,5 до 2 м, служащий водоупором.

Полная мощность гипсоносной толщи в пределах участка 70 м. Полезная толща в ней представлена мощным пластом мелкокристаллического, изредка волокнистого, светло-серого, реже темно-серого или белого гипса с тонкими (от 1—2 мм до 1—2 см) прослойками доломита и реже темно-серых, почти черных илоподобных глин. В пласте встречаются также прослои и линзы доломита мощностью 15—20 см и линзы кремня мощностью до 5 см. Ангидрит присутствует в сравнительно небольшом количестве в виде примеси к гипсу и отдельных включений. В пласте гипса имеются скопления целестина, который находится в нем как в виде примеси, так и в виде отдельных линз мощностью до 0,6 м с содержанием иногда до 50%.

Мощность пласта гипса изменяется от 9,5 до 19,5 м, чаще 12—18 м, в среднем 15 м. Тульской экспедицией ГУЦР в 1960—1961 гг. установ-

http://jurassic.ru/

лено, что в северо-восточной части участка на площади около 1 км$^2$ мощность гипса не превышает 10—12 м, а на остальной части площади преобладают мощности в 16—18 м. Подошва пласта гипса находится на глубине от 87 до 142 м от поверхности. Подстилающая пласт гипса толща представляет собой переслаивание слоев гипса мощностью до 2—3 м и слоев доломита. На глубину до 35 м она не обводнена. Ниже находится мощный водоносный горизонт, обладающий большим дебитом и высоким напором. Промышленный пласт гипса практически безводен. В покрывающих пласт гипса породах насчитывается семь водоносных горизонтов. Наиболее водообильными из них являются алексинский и упинский. Содержание в промышленном пласте $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ по пробам изменяется от 56,62 до 98,53%, средневзвешенное по скважинам колеблется от 83,42 до 93,17% и в среднем по участку составляет 88,78%.

Ключевский участок разрабатывается Новомосковским гипсовым комбинатом с 1948 г. Производственная мощность рудника с 400 тыс. т к 1972 г. увеличилась до 2,3 млн. т гипса в год. На Ключевском участке в 1971 г. было добыто 1191 тыс. т гипса. Разработка месторождения ведется камерами высотой 9,5—10,5 м, шириной 11 м, с междукамерными целиками шириной 9 м. В кровле оставляется предохранительный целик мощностью 5 м. Потери гипса в целиках составляют 61—64%.

Добываемый гипс используется для производства вяжущих материалов. 20% его используется комбинатом, остальные 80% направляются гипсовым и цементным заводам Московской, Рязанской, Брянской, Воронежской, Липецкой, Курской, Смоленской, Ленинградской, Владимирской и Могилевской областей. Кроме гипсового камня комбинат выпускает строительный гипс, стеновые блоки, панели и гипсовую штукатурку. Качество гипсового камня отвечает требованиям ГОСТ 4013—61 к I и II сортам. Выпускаемый комбинатом строительный гипс (алебастр) по физико-химическим свойствам отвечает требованиям ГОСТ 125—70 к I сорту.

Запасы гипса Ключевского участка неоднократно утверждались ЦКЗ и ГКЗ. При этом они претерпели существенные изменения в результате доразведки и переоценки их, добычи, списания производственных потерь и перевода части запасов в забалансовые, а также в результате изменения границы между Ключевским и Урванским участками в 1958 г., когда к последнему была отнесена восточная часть Ключевского участка. По состоянию на 1/I 1972 г. на Ключевском участке запасы категории А составляют 68 млн. т, В 40 млн. т. и $C_1$ 33 млн. т. В эти запасы входят 53 млн. т гипса, оставляемого в предохранительных целиках, и 88 млн. т гипса, пригодного для отработки. Кроме того, на участке числится 38 млн. т запасов, забалансовых из-за малой мощности пласта гипса (менее 12 м).

Любовский участок протягивается в виде узкой (0,7—0,8 км) полосы с севера на юг на расстояние около 3,5 км между р. Любовкой и Ключевским участком. Он разведан предварительно. По состоянию на 1/I 1972 г. по нему числятся по категории $C_1$ 80 млн. т гипса, в том числе 28 млн. т в предохранительном целике. Средняя мощность гипса превышает 16 м. В 1971 г. было добыто 603 тыс. т гипса.

Урванский участок, примыкающий к Ключевскому с востока и юго-востока, вытянут в широтном и меридиональном направлениях на 3—4 км. Площадь его около 15 км$^2$. Покрывающие продуктивный пласт породы по составу аналогичны породам на Ключевском участке; мощность их от 60 до 120 м. Мощность продуктивного пласта по участку изменяется от 10 до 23 м, в среднем составляет 17 м. Подошва пласта гипса находится на глубине от 72 до 135 м. Полезная толща подсти-

http://jurassic.ru/

лается пластом доломита, ниже которого залегает пласт гипса мощностью до 3 м. Нижележащая часть гипсоносной толщи представлена чередованием слоев доломита, гипса, реже глин, а в нижней части и известняков.

Содержание в промышленном пласте $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ по пробам изменяется от 65,65 до 98,19%, в 70% проб оно выше 90% и удовлетворяет требованиям ГОСТ 4013—61 к I сорту. Полученный из гипсового камня строительный гипс в соответствии с ГОСТ 125—70 относится к I сорту. Содержание в пласте стронция в основном изменяется от 0,1 до 0,6%, в 13% проб оно повышено (1—4%).

С 1965 г. гипсовым рудником наряду с Ключевским участком производится разработка и Урванского участка. В 1971 г. на нем добыто 514 тыс. т гипса. Наиболее благоприятной для разработки является северо-западная примыкающая к Ключевскому часть участка.

Запасы гипса Урванского участка неоднократно утверждались ЦКЗ и ГКЗ. По состоянию на 1/I 1972 г. запасы категории А составляют 99 млн. т, В 48 млн. т и $C_1$ 442 млн. т. Из 589 млн. т запасы гипса в предохранительном целике составляют 232 млн. т. Кроме того, на участке числится 18,7 млн. т запасов, забалансовых из-за недостаточно большой мощности пласта.

Ширино-Сокольнический участок занимает восточную часть месторождения. Разведанная часть его изолирована от основной части месторождения и удалена на несколько километров к востоку. Он разведывался с целью создания самостоятельного рудника на базе имеющейся здесь угольной шахты; в настоящее время рассматривается в качестве резервного.

Участок имеет форму трапеции, вытянут на 3,5 км в меридиональном направлении, ширина его по северной границе 3,5 км, по южной 2,2 км. Площадь участка около 11 км$^2$. Мощность покрывающих пласт гипса пород по участку 98—128 м. Подгипсовый напорный водоносный горизонт располагается на 20—25 м ниже подошвы промышленного пласта гипса, глубина которой от поверхности изменяется от 113 до 140,8 м. В кровле пласта гипса залегает пласт доломита мощностью от 2 до 13 м.

Промышленный пласт гипса представлен в основном светло-серым и серым мелкокристаллическим гипсом с мелкими прослойками уплотненных глин, линзами и прослоями доломита мощностью от 1—2 мм до 0,6 м, а по отдельным скважинам до 1,1 м. Мощность пласта колеблется от 13 до 34,4 м. Содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в полезной толще по пробам изменяется от 66,0 до 96,6%, в среднем по скважинам от 84,07 до 92,13%. По 48% проб содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ превышает 90%. В отдельных пробах содержание стронция более 5%.

Качество гипса на Ширино-Сокольническом участке несколько ниже, чем на остальных участках месторождения. Больше половины его по ГОСТ 4013—61 относится ко II сорту.

По состоянию на 1/I 1972 г. запасы категории А на участке составляют 65 млн. т, категории В 150 млн. т и категории $C_1$ 298 млн. т гипса, в том числе в предохранительном целике 111 млн. т.

Новомосковское месторождение является крупнейшим месторождением гипса в центральных областях. Общие запасы гипса на нем по состоянию на 1/I 1972 г. составляют 1324 млн. т, в том числе 424 млн. т в предохранительных целиках. Эти запасы обеспечивают гипсовый рудник при достигнутой им в 1971 г. производительности в 2,3 млн. т на многие десятки лет. При необходимости мощность действующего предприятия может быть повышена в несколько раз, а запасы гипса увеличены за счет доразведки прилегающих площадей. Высокое качество

http://jurassic.ru/

гипса позволяет использовать его в различных отраслях промышленности.

Болоховское месторождение расположено в 20 км к юго-востоку от г. Тулы. Площадь разведанной части месторождения имеет форму, близкую к треугольнику, и составляет более 7,5 $км^2$. Общая мощность покрывающих полезную толщу пород изменяется от 60 до 103 м. Они представлены четвертичными песчано-глинистыми отложениями, мезозойскими песками и глинами, нижнекарбоновыми известняками, глинами и песками и верхнедевонскими доломитами, к которым приурочено пять водоносных горизонтов. Наиболее водообильны горизонты, связанные с упинскими известняками и верхнедевонскими доломитами.

Полезная толща находится в верхней части гипсоносной толщи. Подошва промышленного пласта располагается на глубине от 88 до 133 м. Пласт гипса на участке разведки имеет сложное строение. Прослоями доломита мощностью от 0,2 до 4,0 м он разделяется на несколько пачек. С некоторой долей условности из-за невыдержанности прослоев доломита в нем выделено три слоя гипса: верхний мощностью от 1,4 до 5,8 м, средний — от 10,1 до 17,9 м и нижний мощностью от 1,8 до 7,3 м. Общая мощность полезной толщи 20,1—28,6 м, чаще 22—24 м. Наибольшее количество прослоев доломита приурочено к нижней части полезной толщи. Встречаются здесь и мергелистые прослойки.

Содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ в промышленном пласте по пробам изменяется от 65,4 до 96,3%, в основном 87—92%, в прослоях доломита — от 4,3 до 62,3%, большей частью доломиты сильно загипсованы. Без исключения доломитовых прослоев гипс месторождения согласно ГОСТ 4013—61 относится ко II сорту.

По состоянию на 1/I 1972 г. ГКЗ утверждены запасы по категории А 64 млн. т, В 144 млн. т и $C_1$ 205 млн. т, из них в предохранительных целиках 165 млн. т. Разведка месторождения производилась с учетом возможности использования имеющейся здесь угольной шахты. В настоящее время оно рассматривается как резервное.

Скуратовское месторождение находится в 8—10 км к юго-востоку от г. Тулы и в 3—4 км к северо-западу от Болоховского месторождения. Промышленный пласт гипса приурочен к верхней части гипсоносной толщи, мощность которой здесь 62—68 м. Общая мощность покрывающих его пород от 47 до 119 м. Они представлены четвертичными и мезозойскими песчано-глинистыми отложениями, песками и глинами тульского и новомосковского горизонтов, глинами и известняками упинского и малевского горизонтов, карбонатными породами верхнего девона. К новомосковскому горизонту приурочен рабочий пласт угля, почти полностью выработанный. Имеющуюся здесь шахту намечено использовать для добычи гипса. В породах, покрывающих пласт гипса, установлено два водообильных напорных водоносных горизонта, связанных с упинскими и верхнедевонскими карбонатными породами.

Полезная толща представлена серым мелкозернистым гипсом с тонкими (от 0,5 до 3 см) прослойками доломита, которые составляют до 20% от объема гипса, а также более редкими прослоями доломита мощностью от 0,2 до 2,0 м. Мощность полезной толщи изменяется от 20 до 29 м, чаще 22—24 м. Средняя суммарная мощность доломитовых прослоев по участку разведки составляет 2,8 м, наибольшая (по скважине) 7,8 м. По данным разведки, полезная толща не обводнена, однако двумя скважинами в ней установлен карст: одна из скважин встретила карстовую полость, другая, находящаяся за контуром подсчета запасов, обнаружила в пласте гипса дресву и песок. Это указывает на воз-

http://jurassic.ru/

можность вскрытия при эксплуатации карстовых полостей и на необходимость принятия специальных мер предосторожности.

Содержание в полезной толще гипса по пробам изменяется от 65 до 97,3%, преобладает 80—90%. Среднее содержание гипса по скважинам изменяется от 65 до 89%, преобладает 80—85%, с учетом прослоек загипсованного доломита, в которых содержание гипса большей частью равно 20—25%, реже повышается до 50—60%. Основная часть гипса месторождения отвечает требованиям ГОСТ 4013—61 ко II сорту, небольшая — III сорту.

Запасы гипса на месторождении утверждены ГКЗ в 1958 г. в количестве 274 млн. т, в том числе по категории A 45 млн. т, B 128 млн. т и $C_1$ 100 млн. т. В настоящее время на месторождении строится рудник.

Оболенское месторождение расположено в Болоховском районе, в 2,5 км к северо-востоку от ст. Оболенская. Полезная толща имеет мощность от 8 до 32 м. В ней выделяются от 2 до 11 слоев гипса мощностью от 0,2 до 12 м, разделенных прослоями доломита мощностью от 0,2 до 7 м.

Двумя скважинами в полезной толще вскрыты карстовые пустоты размером 1—1,3 м, что указывает на возможное обводнение ее.

Запасы гипса месторождения в 1957 г. утверждены ГКЗ по категории $C_1$ в количестве 106 млн. т. Сложные горнотехнические и гидрогеологические условия разработки месторождения свидетельствуют о малой целесообразности его освоения.

Плетневское месторождение находится в Лев-Толстовском районе на водоразделе Оки и ее притока Угры, в 10 км к северо-западу от г. Калуги. Гипсоносная толща здесь представлена шестью пластами гипса, разделенными прослоями доломита мощностью 0,35—3,0 м. Промышленное значение имеет только верхний пласт. Мощность его изменяется от 8 до 16 м и в среднем равна 11,9 м. Мощность покрывающих пласт гипса пород 45,8—90,25 м. К ним приурочено три водоносных горизонта. Еще один водоносный горизонт связан с отложениями гипсоносной толщи. Гидрогеологические условия разработки месторождения сложные.

Гипс верхнего пласта имеет серый, изредка белый цвет. Содержание в пласте $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ изменяется от 65 до 90,94%, преобладает 75—85%.

Запасы гипса на месторождении в 1960 г. утверждены ТКЗ по категории A 39 млн. т, B 85 млн. т, $C_1$ 110 млн. т и $C_2$ 746 млн. т. Месторождение рассматривается как резервное.

Лазинское месторождение расположено в Скопинском районе, в 0,8 км от ст. Лазинка, вблизи ж. д. Калуга — Ряжск. Полезная толща, в которой выделяется два пласта гипса — верхний и нижний, разделенные прослоем доломита мощностью от 0,3 до 1,2 м, приурочена к верхней части гипсоносной толщи. Мощность покрывающих полезную толщу пород на участке разведки изменяется от 29,7 м в долине р. Верды до 79 м на водоразделе, в среднем составляет 56,18 м.

Верхний пласт сложен серым до темно-серого гипсом с прослойками, прожилками и гнездами доломита и глины. В кровле пласта встречено два прослоя темно-серого целестина с гипсом и доломитом. Мощность пласта 10,9—20,7 м, средняя 15,2 м. Нижний пласт сложен чистым розовато-серым и серым гипсом. Мощность его изменяется от 2,6 до 6,4, средняя 4,25 м. Суммарная мощность верхнего и нижнего пластов 14,8—24,5 м, средняя 19,45 м.

Содержание в пластах $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ по пробам изменяется от 63,76 до 99,44% (преобладает 80—95%), по скважинам — от 83,18 до 92,21%, среднее по участку разведки равно 88,73%. Разности с более высоким

http://jurassic.ru/

содержанием гипса (от 95 до 99,2%), как правило, приурочены к нижнему пласту. Из примесей преобладают $CaCO_3$ (0,11—26,76%) и $MgCO_3$ (от 0,46 до 23,41%). Содержание $Al_2O_3$ не превышает десятых, а $Fe_2O_3$— тысячных долей процента. Содержание $SiO_2$ только в одной пробе равно 2,48%, в остальных оно значительно ниже.

Гипсовый камень в сухом состоянии характеризуется временным сопротивлением сжатию от 163 до 258 кгс/см$^2$. Гипс удовлетворяет требованиям ГОСТ 4013—61 к I и II сортам. Строительный гипс соответствует I и II сортам по ГОСТ 125—70. В нижнем пласте преобладает гипс I сорта.

В покрывающих полезную толщу породах встречено три основных водоносных горизонта: юрский, новомосковский, которые дренируются р. Вержой, и надгипсовый, приуроченный к трещиноватым карбонатным породам, наиболее водообильный, с мощностью обводненных пород 20—26 м. Водоупором является пачка глинистых доломитов и мергелей, переслаивающихся с глинами, мощностью от 3,7 до 10,2 м, предохраняющая гипсовый пласт от обводнения. В полезной толще воды не встречено.

На площади детальной разведки около 4,4 км$^2$ подсчитаны и в 1959 г. ГКЗ утверждены запасы гипса по категории А 28 млн. т, В 61 млн. т и $C_1$ 100 млн. т. Кроме того, на площади 6,5 км$^2$ утверждено по категории $C_2$ 294 млн. т. В числе запасов категорий $A+B+C_1$ в предохранительном целике находится 48 млн. т и категории $C_2$ 75 млн. т гипса. Площадь месторождения может быть расширена, и запасы гипса значительно увеличены.

Пермские отложения развиты в Ярославской, Костромской, Ивановской и Владимирской областях. Гипсоносные отложения в них приурочены к татарскому ярусу и к нижнепермским отложениям.

Промышленный интерес представляют только нижнепермские отложения на восточном крыле Окско-Цнинского вала. Наиболее перспективным для выявления месторождений гипса является правобережье Клязьмы от с. Коурково на западе до г. Гороховца на востоке и до долины р. Суворощь на юге, в пределах которого многими скважинами встречена гипсоносная толща значительной мощности. Левобережье р. Клязьмы пока остается слишком мало изученным, чтобы уверенно судить о гипсоносности отложений этой территории.

Гипсоносная толща правобережья Клязьмы, в пределах Вязниковского и Гороховецкого районов Владимирской области, залегает на глубинах от 40 до 120 м (кровля): в западной части от 40 до 80 м, в центральной — до 120 м и в восточной — от 70 до 40 м. Мощность гипсоносной толщи изменяется от 7 до 80 м: в окрестностях с. Коурково 22—27 м, к юго-западу, северо-западу и северо-востоку от него она на коротких расстояниях сокращается до 9—7 м, а к востоку увеличивается до 28—40 м, в окрестностях г. Гороховца и с. Красного от 40 до 80 м.

Гипсоносная толща имеет сложное строение. Вблизи с. Коурково она представлена несколькими слоями гипса мощностью от 0,15 до 9,4 м, разделенными прослоями доломита мощностью от 0,1 до 1,65 м. Здесь встречена только одна линза ангидрита мощностью 1,35 м. Суммарная мощность слоев гипса здесь 5,65—22,8 м, средняя 13,5 м, прослоев доломита — от 0,2 до 4,5, средняя 2,08 м. Восточнее г. Вязники в этой толще встречены девять слоев гипса мощностью от 0,55 до 5,05 м (суммарная 27,15 м), семь прослоев доломита мощностью от 0,7 до 2,15 м (суммарная 9,95 м) и один прослой ангидрита мощностью 2,15 м.

В восточной части этого гипсоносного бассейна выделяются нижняя гипс-доломитовая и верхняя гипс-ангидритовая толщи. В нижней толще насчитывается от трех до семи слоев гипса мощностью от 0,3 до 8,2 м

http://jurassic.ru/

средней суммарной мощностью 14,39 м. Разделяющие их прослои доломита мощностью от 0,3 до 11,2 м имеют среднюю мощность 9,6 м. Верхняя толща включает три слоя гипса и 2—3 слоя ангидрита. Средняя мощность верхнего слоя гипса 11 м, среднего 6,7 м и нижнего 8,5 м. Средняя мощность верхнего слоя ангидрита 2,18 м, второго 5,1 м. Третий слой ангидрита мощностью от 1,5 до 10 м распространен неповсеместно.

Гипсоносная толща бассейна представляет собой серию нередко значительных по площади линз гипса, ангидрита и доломита, фациально замещающих друг друга по площади и в разрезе, отлагавшихся в бассейне с неодинаковым режимом как по площади, так и во времени.

Гипс большей части слоев характеризуется высоким качеством. Вблизи с. Коурково содержание в нем $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ изменяется от 73 до 99%, среднее 95,82%, что значительно превышает требования ГОСТ 4013—61 к I сорту. Примесь к гипсу доломита в среднем равна 3—35%, нерастворимого в HCl остатка 0,6%, ангидрита — большей частью не более 1—2%. Между г. Гороховцом — с. Красное в слоях гипса содержание $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 71—100%, среднее 96,44%. В слоях ангидрита, везде имеющих значительную примесь гипса, содержание $CaSO_4$ изменяется от 50 до 89%, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ — от 11 до 44%, доломита — от 2,5 до 13%.

Гидрогеологические условия залегания гипсоносной толщи сложные. Несмотря на небольшую глубину залегания, разработка гипса открытым способом будет сильно затруднена из-за обводненности покрывающих ее пород. Гипсоносная толща на большей части площади безводна. Однако в западной части этого бассейна наблюдаются проявления карста в виде воронок и провалов. В восточной части бассейна в гипсоносной толще была встречена только одна карстовая полость, но в нижней части толщи оказались обводненными некоторые сильно трещиноватые прослои доломита. В слоях гипса и ангидрита воды не обнаружено.

В результате поисковых работ 1958—1960 гг. вблизи с. Коурково на участке площадью 9,7 км$^2$ подсчитаны запасы гипса категории $C_2$ в количестве 295 млн. т и в предохранительных целиках мощностью 2 м в кровле и 3 м в подошве 108 млн. т. Объем внутрипластовых прослоев доломита 26 млн. м$^3$, средняя мощность гипса 18 м.

На участке вблизи г. Гороховца в верхней гипс-ангидритовой толще на площади 24 км$^2$ по категории $C_1$ подсчитаны запасы гипса в количестве 1063 млн. т, в целиках 191 млн. т при средней мощности гипса 21,2 м. На площади 21 км$^2$ подсчитаны запасы ангидрита: 423 млн. т при средней мощности 7,35 м. Внутрипластовые прослои доломита составляют 57 млн. м$^3$. В нижней гипс-доломитовой толще на площади 24 км$^2$ запасы гипса по категории $C_2$ составляют 776 млн. т, а прослои доломита 230 млн. м$^3$. Средняя мощность гипса 14,4 м. Запасы гипса в связи со сложными горногеологическими условиями разработки отнесены к забалансовым. На площади 217 км$^2$ между участками прогнозные запасы гипса равны 13 млрд. т.

Подсчитанные на Коурковском и Гороховецком участках запасы гипса свидетельствуют о наличии здесь сырьевой базы для строительства крупного горного предприятия. Высокое качество гипса на обследованных участках, позволяющее использовать его практически во всех отраслях промышленности, дает возможность рассматривать эту сырьевую базу в качестве резервной.

Сопоставление детально разведанных месторождений гипса, расположенных в Тульской, Калужской и Рязанской областях, показывает, что наиболее крупным из них, лучшим по качеству гипса и горнотех-

http://jurassic.ru/

ническим условиям разработки является Новомосковское месторождение. В том случае, если будет сочтено целесообразным открытие второго рудника, то наиболее благоприятным для этого следует признать Лазинское месторождение, которое по качеству гипса, мощности полезной толщи и гидрогеологическим условиям превосходит остальные месторождения.

Выявленные и разведанные в Тульской, Рязанской и Калужской областях месторождения гипса, запасы которого по категориям $A+B+$ $+C_1$ составляют 2,6 млрд. т, полностью обеспечивают как современную, так и перспективную потребность областей Центра в гипсе. Можно рекомендовать только попутное, при проведении геологосъемочных, поисковых и разведочных работ на другие полезные ископаемые, выявление новых участков с лучшими горнотехническими условиями разработки и более высоким качеством гипса.

Перспективными для выявления месторождений гипса пермского возраста являются Вязниковский и Гороховецкий районы Владимирской области, где подсчитано по категориям $C_1$ и $C_2$ более 2 млрд. т гипса лучшего качества, чем гипс девонского возраста. Для суждения о перспективности восточных районов Ивановской и северо-восточных Костромской областей пока еще недостаточно данных.

## КАМЕННАЯ СОЛЬ

В центральные области Европейской части СССР поваренная соль с давних времен ввозилась с Севера и Урала, где она вываривалась из морской воды и рассолов, а позже — с Нижнего Поволжья и Украины. В небольших количествах в Московской (на севере), Калининской, Ярославской, Ивановской и Костромской областях соль вываривалась из рассолов, которые добывались из галогенных отложений пермского возраста. В конце XIX в. этот промысел был почти полностью заброшен. Ввоз соли увеличивался по мере роста населения и развития промышленности.

В настоящее время для пищевых целей используется немногим более половины всей доставляемой в центральные области поваренной соли. Вторым по величине потребителем соли является химическая промышленность (в самых разнообразных производствах). Основное количество соли расходуется на получение едкого натра, хлора, кальцинированной соды, в текстильной, мыловаренной, кожевенной и других областях промышленности, а также в сельском хозяйстве. Высокие темпы развития химической промышленности резко увеличили потребность областей Центра в поваренной соли.

О соленосности пермских отложений в центральных областях было известно очень давно. Так, сведения об источниках на р. Солонице у сел. Малые Соли и Большие Соли (ныне пос. Некрасово в Ярославской области) появились еще в XII в., о Солигаличских источниках — в XIV в. Бурение многочисленных скважин подтверждало наличие минерализованных вод как в верхнепермских отложениях, в которых преобладали сульфатные воды, так и в нижнепермских, в которых чаще встречались хлоридно-натриевые воды, иногда высокоминерализованные. Так, из скважины в г. Ярославле с глубины 211—216 м был получен рассол с содержанием солей 96,5 г/л, из скважины в г. Иваново с глубины 260—530 м добывали рассол, содержащий 116 г/л солей. Соленые источники и сильно минерализованные воды в скважинах обычно приурочены к засоленным глинам, доломитам, толщам гипса и ангидрита. Пластов или линз каменной соли в них не обнаружено. Очевидно, минерализация вод в пермских отложениях связана с выще-

http://jurassic.ru/

лачиванием подземными водами солей из засоленных пород. Нахождение в пермских отложениях пластов или крупных линз солей мало вероятно.

Первые сведения о солености отложений среднего девона в центральных областях были получены в 1938 г. в результате бурения в г. Москве глубоких Ордынской и Боенской скважин, а также скважин в районе г. Судогды и г. Шацка на Окско-Цнинском валу. В районе г. Шацка из отложений среднего девона с глубины 563—605 м получен рассол, содержащий 160 г/л солей. Из Боенской скважины с глубины 1135—1416 м получен рассол, содержащий 260 г/л, из которого на солеваренном заводе в 1942—1944 гг. вываривалась соль.

Бурение ряда глубоких опорных скважин в 1948—1953 гг. позволило осветить строение и условия залегания среднедевонских отложений, выявить границы распространения галогенной формации, установить общее погружение ее с юго-запада на северо-восток и интенсивное прогибание участка, расположенного к юго-западу от г. Москвы, вызвавшее интенсивное накопление галогенных осадков раннеживетского времени (нижненаровский подгоризонт, морсовская толща). Скважинами, пробуренными в Серпухове, Зарайске, районе Тулы и с. Смородинке, был вскрыт пласт каменной соли мощностью 25—62 м. Скважинами в городах Боровске и Зубцове, а также скважинами, пробуренными после 1960 г. в пос. Нелидово, городах Вязьме и Ярцеве, было установлено, что солеродный бассейн охватывает весьма большую площадь и западнее г. Москвы. Юго-восточная часть солеродного бассейна изучена и оконтурена значительно лучше, чем северо-западная, так как здесь она освещена не только отдельными скважинами, но и группами их; например, в районе Тулы пройдены скважины Новобасовская, Яснополянская и Мясоедовская, три скважины пробурены вблизи с. Смородинки, шесть скважин у г. Новомосковска. В 1962—1964 гг. скважинами, пройденными в районах г. Зарайска, пос. Серебряные Пруды и г. Венева, были уточнены положение и характеристика пласта соли на юго-восточной окраине солеродного бассейна. Разрез галогенных отложений и пласта каменной соли между скважинами хорошо увязывается, что позволяет уверенно говорить о его непрерывности. Скважины, пройденные в городах Калуге, Плавске, Ряжске, пос. Мосолово и в других пунктах, расположенных на сравнительно небольшом удалении от перечисленных выше скважин, вскрывших пласт соли, позволяют провести его границы с точностью до 20—30 км.

Северо-западная часть бассейна пока оконтуривается не очень отчетливо, хотя пройденные в последние годы Вяземская и Ярцевская скважины вместе с Нелидовской, Зубцовской и Боровской позволяют оконтурить обширную площадь, превышающую площадь юго-восточной части бассейна, наличие пласта соли в пределах которой не вызывает сомнений. Границы же ее из-за больших расстояний между скважинами нуждаются в уточнении.

На территории Подмосковного солеродного бассейна отложения девона представлены живетским ярусом среднего отдела, а также франским и фаменским ярусами верхнего отдела. Живетский ярус подразделяется на пярнуский, наровский и староскольский горизонты. В отдельных скважинах уже в пярнуском горизонте (ряжская толща) обнаружены галогенные образования. Е. Г. Буровой в разрезе Тульской скважины в цементе песчаника обнаружен галит, местами прорастающий небольшие участки породы. Галит встречен также в глинах, алевритах и доломитах; размер кристаллов его иногда до 5 мм.

Соленосная морсовская толща, выделенная в основании наровского горизонта и согласно залегающая на отложениях пярнуского горизонта,

http://jurassic.ru/

в пределах солеродного бассейна начинается пластом галита с подчиненными прослоями доломита и ангидрита. Терригенных пород в пределах толщи, как правило, очень мало. Фациальный состав ее по площади претерпевает изменения; в районе Тулы, Новомосковска и Серпухова в ней преобладает каменная соль, а залегающие на ней ангидрит-доломитовые породы играют подчиненную роль. В районе с. Смородинки и г. Зарайска над солью доминируют ангидрит и доломит, в районе Боровска преобладают глины с гипсом. Мощность толщи изменяется от 35 до 65 м.

В Подмосковном бассейне выявлен только один пласт каменной соли, залегающий на доломитово-глинистых породах. В кровле пласта на большей части площади бассейна залегают ангидриты и доломиты. Пласт соли имеет сравнительно выдержанную мощность. Наибольших значений она достигает в районе Тулы. Здесь, в Новобасовской, Мясоедовской и Яснополянской скважинах, пробуренных на расстоянии 5—6 км одна от другой, она равна соответственно 60, 62 и 47,5 м. В расположенных юго-восточнее трех скважинах у с. Смородинки, в 3—5 км одна от другой, мощность пласта равна 37; 27 и 20 м. В шести скважинах у Новомосковска, удаленных друг от друга на 1—2 км, мощность пласта соли изменяется от 38,6 до 44,1 м. В районе г. Зарайска в одной скважине она равна 25 м, в другой, расположенной в 14 км к югу, 19,5 м. Мощность пласта в районе пос. Серебряные Пруды 21,2 м, в районе г. Венева 36,1 м, в г. Боровске она равна 5 м и, очевидно, относится к краевой части бассейна. В северо-западной части бассейна, вблизи г. Зубцова, мощность пласта точно не установлена, в пос. Нелидово она равна 29,6 м, в Вязьме 51,3 м и в Ярцеве 13,5 м, что также указывает на близость берега бассейна. В центральной части бассейна мощность соли пока не проверена.

Подошва пласта соли постепенно погружается в северо-восточном направлении в среднем на 3 м на протяжении 1 км. Пласт соли залегает на глубинах от 600 до 1100 м. Столь большая глубина залегания при сравнительно небольшой мощности предопределяет целесообразность разработки его методом подземного выщелачивания через скважины.

Пласт каменной соли содержит несколько невыдержанных прослоев и линз доломита и ангидрита мощностью от 0,05 до 1,0 м. Преобладает крупнокристаллическая соль, бесцветная, прозрачная, с прослоями зеленоватой, молочно-белой, темно-серой, «дымчатой» соли, в разной степени загрязненной доломитом, ангидритом, гипсом. В толще соли резко преобладает галит (90—99%), содержание сильвина составляет десятые доли процента. В отдельных слоях соли имеются сульфатные минералы (содержание $Na_2SO_4$ достигает 1—2%), возможна примесь к ней глауберита. Не исключена возможность присутствия сульфатно-калийных минералов. Скважиной, пробуренной в районе г. Ярцева, в толще соли вскрыт слой мощностью 1,15 м с повышенным содержанием калия и магния. В нем выделяются прослойки мощностью 0,05—0,15 м с содержанием $K_2O$ 2,0—10,4% (среднее 3,4%). Содержание иона магния изменяется от 0,09 до 0,86%. Судя по химическим анализам, в этом слое имеются прослойки сильвинита с примесью карналлита, возможно присутствие сульфата калия и магния, а также полигалита. Эта первая находка калийных солей в Подмосковном бассейне (если учесть сравнительно малую изученность его) позволяет предполагать наличие в нем площадей со слоями калийных и калийно-магниевых солей, заслуживающих дальнейшего изучения.

Пока в пределах бассейна детально разведано только одно Новомосковское месторождение каменной соли, выбор которого под раз-

http://jurassic.ru/

ведку обусловлен максимальным приближением его к потребителю. При наличии других крупных потребителей в границах бассейна могут быть выявлены и другие такие же крупные месторождения с аналогичными горнотехническими условиями и качеством соли. В связи с этим представляется целесообразным продолжать изучение Подмосковного соляного бассейна и особенно его менее изученной северо-западной части.

В юго-восточной части бассейна в 1960 г. подсчитано в контуре скважин на площади 7,7 тыс. км² 557 млрд. т соли. В северо-западной части бассейна можно ожидать таких же больших запасов.

Новомосковское месторождение каменной соли расположено в Новомосковском районе Тульской области, в 5 км юго-западнее г. Новомосковска. Оно выявлено и разведано Тульской экспедицией в 1958—1960 гг.

Разведанная часть месторождения ограничивается пройденными на нем скважинами и окружающей их зоной экстраполяции. В орографическом отношении месторождение приурочено к пологому склону водораздела с наиболее высокими отметками поверхности земли (235 м) на юго-западе и наиболее низкими (185—190 м) — на северо-западе разведанной площади, в долине р. Маклец, притоке р. Любовки.

Всего на месторождении при разведке пробурено шесть скважин, пройденных до кристаллических пород докембрия, кровля которых располагается на глубине 962—990 м. Ряжская толща на месторождении представлена гравелитами, глинами, песками и песчаниками общей мощностью от 39 до 50 м. В основании морсовской толщи залегают плотные глины, трещины в которых выполнены солью красного цвета, преимущественно галитом. В одной из скважин в толще глин встречен прослой каменной соли мощностью 0,7 м, расположенный на 7,8 м ниже подошвы пласта каменной соли. Непосредственно в почве пласта соли залегает пласт доломита мощностью до 4,8 м с прослойками и гнездами ангидрита, с включениями галита.

Перекрывается пласт каменной соли толщей ангидрита, переслаивающегося с доломитом, мощностью от 5 до 13 м. Выше залегает мосоловская толща, представленная доломитами, мергелями и известняками с прослоями глин, общей мощностью до 102 м.

Пласт каменной соли имеет сложное строение. Он включает большое количество прослоев доломита различной мощности и единичные прослои ангидрита. Прослои доломита мощностью около 1 м встречены только в двух скважинах, мощностью от 5 до 25 см — в 13 случаях, большинство из них по скважинам не увязывается и, очевидно, является линзами. Прослойки и линзы доломита и реже ангидрита толщиной от 1—2 мм до 3—4 см встречаются часто. Контакт пород кровли с пластом соли резкий, четко выраженный, волнистый. Контакт соли и пород почвы пласта волнистый, неровный, менее четкий, чем верхний. Мощность пласта каменной соли по скважинам изменяется от 38,6 до 44,1 м, что указывает на хорошую ее выдержанность в пределах месторождения.

Выделяются несколько разновидностей соли, которые прослеживаются по всем шести скважинам. В верхней части пласта молочно-белая, местами розоватая или желтоватая крупнозернистая разновидность соли с хорошо выраженными кристаллами, с мелкими гнездами и линзами ангидрита, прослеживающаяся в виде слоя мощностью от 1,65 до 9,15 м. От лежащего ниже слоя соли он отделяется прослоем, представляющим собой переслаивание ангидрита и доломита; этот прослой встречен в четырех скважинах, мощность его 0,25—1,15 м.

Ниже выделен слой наиболее чистой соли, представленной тремя разностями: 1) прозрачной, бесцветной, крупнокристаллической, 2) бе-

http://jurassic.ru/

лой, розовой, желтой, светло-дымчатой, 3) молочно-белой, непрозрачной, массивной. Эти разности объединяются в один слой по светлой окраске их и малому количеству загрязняющих примесей. Общая мощность слоя 9,05—17,95 м.

Третий сверху слой соли сильно загрязнен ангидритом и доломитом, в нем встречается соль дымчатая и белая, крупнокристаллическая, со значительным количеством хлопьевидных включений, нитевидных прожилков и линз ангидрита и доломита мощностью до 4 см, иногда называемая сетчатой солью, так как прожилки доломита в ней напоминают пчелиные соты. Мощность слоя 11—22 м. В нижней части пласта выделен четвертый слой соли, серовато-зеленой, пятнистой, крупнокристаллической, мощностью от 5 до 8,2 м.

Четыре скважины из шести пробуренных на месторождении образуют квадрат со стороной 1 км, одна скважина расположена в 1 км к востоку от него и одна — в 2 км к западу. Выход керна по трем скважинам составлял 97,90 и 89%, по двум был ниже — 81 и 79%, а по одной скважине всего 58%. Нельзя исключить полностью возможности избирательного растворения прослоев соли, обогащенных калийными или магнезиальными солями и легкорастворимыми сульфатами в интервалах с пониженным выходом керна. Так, в керне скважины с наиболее низким выходом керна обнаружено повышенное по сравнению с другими скважинами содержание сульфатов натрия и магния, на отдельных интервалах достигавшее соответственно 4,0 и 0,4%. Возможно, что в интервалах с более высоким содержанием их соль была размыта при бурении и вынесена со шламом.

По результатам химических анализов проб, отобранных из продуктивного пласта, в соли Новомосковского месторождения содержится: хлористого натрия 73,54—98,19%, иона калия 0,005—0,17%, иона магния 0,001—0,14%, иона кальция 0,17—2,49%, сульфат-иона 0,77—6,47%, нерастворимых в воде примесей 0,05—17,14%. Содержание в соли брома определялось по пробам из одной скважины и равно 0,005—0,015%.

Среднее по месторождению содержание $NaCl$ составляет 95,4%, иона калия 0,06%, иона магния 0,04%, иона кальция 0,92%, сульфат-иона 2,19%, нерастворимого остатка 0,86%. Пересчет ионного состава соли на ее солевой состав показывает, что в пробах соли месторождения содержится: $CaSO_4$ 0,47—6,93%, $MgSO_4$ 0,0—0,4%, $Na_2SO_4$ 0,0—4,0%, $CaCl_2$ 0,0—2,0%, $MgCl_2$ 0,0—0,55%, $KCl$ 0,01—0,32%, $NaCl$ 73,54—98,19%, нерастворимых в воде примесей 0,05—17,42%. Средние по скважинам содержания $NaCl$ изменяются в пределах 94,69 — 96,29%, нерастворимых в воде примесей 0,44—1,46%, сульфата кальция 1,57—3,27%, сульфата магния 0,0—0,20%, сульфата натрия 0,0—1,61%, хлорида кальция 0,0—0,3%, хлорида магния 0,0—0,37%. Хлористый калий присутствует во всех скважинах, среднее содержание его по ним изменяется от 0,04 до 0,20%.

Таким образом, в пределах месторождения содержание в пласте соли хлористого натрия, нерастворимых примесей и сульфата кальция изменяется в сравнительно небольших пределах и обеспечивает при выщелачивании получение рассола со стабильным содержанием этих компонентов. Содержание хлористого калия, как правило, очень небольшое, среднее в четырех скважинах не превышает 0,04%, однако в остальных двух оно равно 0,17 и 0,20%, при этом в одной из скважин повышено по большей части мощности пласта, в другой — в отдельных слоях, но до более высоких содержаний (0,32%). Примерно то же самое наблюдается и с содержанием в соли хлористого кальция и магния, сульфатов магния и натрия. Особенно резкие колебания характерны для хлористого кальция и сульфата натрия. Можно полагать, что при соответст-

http://jurassic.ru/

вующем контроле для получения кондиционного по этим компонентам рассола для наиболее ответственных назначений достаточно будет производить смешение рассола, содержащего повышенные количества легкорастворимых хлоридов кальция, магния и калия, сульфатов магния и натрия, с рассолом, содержащим их в незначительных количествах, что возможно при одновременной работе нескольких рассольных скважин.

Из-за наличия линз и прослоев соли, обогащенных теми или другими легкорастворимыми примесями, а также низкого выхода керна по отдельным скважинам и интервалам, в которых содержание этих примесей могло быть еще более высоким, рекомендован систематический контроль за содержанием в откачиваемом рассоле растворимых примесей.

В мощной толще пород, покрывающих пласт соли, имеется несколько водоносных горизонтов с различной степенью минерализации воды. Судя по характеру толщ доломитов, ангидритов и глин, покрывающих и подстилающих пласт соли, проникновение через них вод в пласт соли в пределах площади месторождения мало вероятно. В пласте соли, судя по керну, следов выщелачивания нет, очевидно толща соли не обводнена.

Запасы каменной соли Новомосковского месторождения подсчитаны на площади 2,5 км$^2$, ограниченной контуром, проведенным через скважины, и в зоне экстраполяции на площади 5 км$^2$. Они утверждены ГКЗ в 1960 г. по категории А в количестве 129 млн. т, В 332 млн. т и $C_1$ 172 млн. т в качестве сырья для содового производства при разработке месторождения методом подземного выщелачивания. Как уже указывалось, соль может быть использована для получения хлора и каустической соды диафрагменным методом электролиза и для получения выварочной соли высшего сорта.

Освоение месторождения началось в 1963 г., промышленное использование рассолов — в 1964 г., когда было добыто 9 тыс. т соли. За 1971 г. было добыто 187 тыс. т соли. Состав рассола был близок к ожидаемому. Среднее за 1971 г. содержание в нем NaCl составляло 310,7 г/л, $SO_4^{2-}$ 3,65 г/л, $Mg^{2+}$ 0,12 г/л, $Ca^{2+}$ 1,64 г/л. По состоянию на 1/I 1972 г. запасы категории А уменьшились за счет добычи и потерь до 123 млн. т, запасы категорий В и $C_1$ остались без изменений. Добыча рассола на месторождении может быть значительно увеличена. В ближайшие годы целесообразно продолжить изучение соленосного бассейна, особенно его северо-западной части, а также, выявив возможных крупных потребителей, пользующихся дальнепривозной солью, изучить возможность перевода их на местное сырье и, при положительном решении этого вопроса, разведать для них новые месторождения соли.

## КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

К широко распространенным на рассматриваемой территории карбонатным породам относятся известняки, доломиты, мел, мергели и известковые туфы. Доломиты и известняки в больших количествах добываются здесь для получения рядового и фракционированного строительного и технологического щебня и молотых карбонатных пород, используемых в разных отраслях промышленности. В меньшем масштабе они добываются и используются как естественный строительный камень.

Анализ материалов по промышленной оценке карбонатных пород позволяет сделать вывод о том, что промышленностью наиболее интенсивно используются карбонатные толщи, в разрезе которых преобладают органогенные, биоморфные известняки с хорошо раскристаллизо-

http://jurassic.ru/

ванным тонкозернистым кальцитовым цементом (размер зерен 0,01—0,1 мм). Среди доломитов лучшими по чистоте состава и однородности всех свойств являются тонкозернистые разности.

Основные месторождения карбонатных пород связаны с палеозоем, многие подразделения которого, и в первую очередь карбон, содержат мощные толщи или отдельные пачки карбонатных пород. Меньшее количество и, как правило, менее ценные месторождения связаны с отложениями меловой системы. Многочисленные, но обычно очень мелкие месторождения известковых туфов и болотных мергелей приурочены к четвертичным отложениям.

Общей особенностью месторождений карбонатных пород палеозоя на рассматриваемой территории является пластовый и пластообразный характер залежей, очень пологое падение слоев (1—2 м/км) увеличивающееся только на крыльях тектонических поднятий или на участках с местными нарушениями, связанными с карстовыми процессами или оползнями.

В благоприятных горнотехнических условиях месторождения карбонатных пород чаще всего встречаются вблизи современных границ распространения соответствующих отложений, т. е. в окраинных частях Московской синеклизы, а во внутренних частях описываемой территории только на сводах поднятий. Геоморфологически месторождения карбонатных пород обычно приурочены ко вторым и третьим цокольным террасам или пологим склонам речных долин и реже встречаются на водоразделах.

Суммарные запасы карбонатных пород по месторождениям, учитываемым балансом, по состоянию на 1/I 1972 г., степень освоенности разведанных запасов и объем добычи в 1971 г. приведены в табл. 20.

Для **цементной промышленности**, использующей маломагнезиальные, чистые и глинистые известняки и мергели, а также глины, подготовленные сырьевые базы имеются в Тульской, Владимирской, Рязанской, Московской, Калининской, Калужской, Смоленской и Костромской областях, но эксплуатируются с этой целью только месторождения в Московской и Рязанской областях. Месторождения таких известняков имеются в Тульской, Рязанской, Владимирской, Московской, Калужской, Калининской, Смоленской и Костромской областях. Наибольшие перспективы в отношении нахождения крупных месторождений имеются в первых трех областях.

В Тульской и Владимирской областях есть четыре детально разведанных и несколько выявленных поисками месторождений **флюсовых известняков.** В Калужской области разведано Маклаковское месторождение. Три детально разведанных месторождения — Барсуковское (Некрасовский участок) в Тульской области, Андреево-Храповицкое * и Алферовское * во Владимирской области — эксплуатируются. Известняки используются металлургическими заводами Тульской, Брянской, Вологодской, Московской и Горьковской областей. На Алферовском месторождении добыча флюсовых известняков сокращается (лучшие его площади выработаны) и постепенно сосредоточивается на Добрятинском месторождении, учитываемом балансом строительных карбонатных пород. Известняки последнего отгружаются металлургическим заводам, используются для обжига на известь, как строительный щебень и в небольшом объеме для стекловарения.

В 1969—1972 гг. проведены геологоразведочные работы в районе Барсуковского и Храповицкого месторождений. Кроме того, детально

* Месторождения учитываются балансом «Карбонатные породы строительные».



http://jurassic.ru/

Таблица 20

**Запасы карбонатных пород и добыча за 1971 г., тыс. т**

| Область | Количество м-ний | Запасы по категориям $A+B+C_1$ | Количество эксплуат. м-ний | Запасы по эксплуат. м-ниям $(A+B+C_1)$ | Добыча в 1971 г. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Карбонатные породы — цементное сырье** | | | | | |
| Калининская | 2 | 163 948 | — | — | — |
| Костромская | 1 | 160 264 | — | — | — |
| Смоленская | 1 | 40 961 | — | — | — |
| Московская | 4 | 307 038 | 2 | 214 430 | 4384 |
| Владимирская | 1 | 91 091 | — | — | — |
| Тульская | 1 | 74 269 | — | — | — |
| Рязанская | 4 | 475 385 | 2 | 149 217 | 1866 |
| Всего | 14 | 1 312 956 | 4 | 363 647 | 6250 |
| **Известняки флюсовые** | | | | | |
| Тульская | 2 | 461 578 | 1 | 45 810 | 2454 |
| **Известняки для стекольной промышленности** | | | | | |
| Калининская | 1 | 246 | — | — | — |
| Владимирская | 1 | 3 294 | — | — | — |
| Всего | 2 | 3 540 | — | — | — |
| **Известняки для карбида кальция, целлюлозы, сахароварения** | | | | | |
| Калужская | 1 | 430 | 1 | 430 | 14 |
| Тульская | 2 | 64 483 | 1 | 8 083 | 1060 |
| Всего | 3 | 64 913 | 2 | 8 513 | 1074 |
| **Доломиты для металлургии** | | | | | |
| Московская | 2 | 77 260 | 1 | 46 033 | 1375 |
| Владимирская | 1 | 51 892 | — | — | — |
| Всего | 3 | 129 152 | 1 | 46 033 | 1375 |
| **Доломиты для стекольной промышленности** | | | | | |
| Калининская | 1 | 3 589 | 1 | 3 589 | 145 |
| Владимирская | 1 | 15 995 | 1 | 10 606 | 716 |
| Всего | 3 | 19 584 | 2 | 14 195 | 861 |
| **Сырье для минеральной ваты** | | | | | |
| Калининская | 1 | 826 | — | — | — |
| Московская | 1 | 3 043 | — | — | — |
| Всего | 2 | 3 869 | — | — | — |
| **Мел комовый** | | | | | |
| Калужская | 3 | 3 703 | — | — | — |

http://jurassic.ru/

Продолжение табл. 20

| Область | Количество м-ний | Запасы по категориям $A+B+C_1$ | Количество эксплуат. м-ний | Запасы по эксплуат. м-ниям $(A+B+C_1)$ | Добыча в 1971 г. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Сырье для известкования почв** | | | | | |
| Калининская | 2 | 12 904 | — | — | — |
| Ивановская | 2 | 6 163 | 1 | 4 044 | 330 |
| Московская | 4 | 1 205 | — | — | — |
| Владимирская | 3 | 35 392 | 1 | 35 313 | 1 120 |
| Тульская | 1 | 1 065 | — | — | — |
| Ярославская | 13 | 900 | — | — | — |
| Всего | 25 | 57 629 | 2 | 39 359 | 1 450 |
| **Болотный мергель** | | | | | |
| Ивановская | 1 | 929 | — | — | — |
| **Карбонатные породы строительные*** | | | | | |
| Калининская | 13 | 47 340 | 5 | 25 803 | 510 |
| Смоленская | 3 | 110 799 | 1 | 2 397 | 142 |
| Калужская | 32 | 320 659 | 12 | 195 400 | 4 074 |
| Тульская | 67 | 544 390 | 16 | 259 444 | 9 549 |
| Московская | 28 | 177 444 | 11 | 51 152 | 1 626 |
| Рязанская | 31 | 247 704 | 15 | 123 804 | 3 660 |
| Владимирская | 11 | 242 585 | 6 | 204 400 | 3 151 |
| Всего | 185 | 1 690 921 | 66 | 862 400 | 22 712 |

* Запасы и добыча карбонатных пород строительных даны в тыс. м$^3$.

разведана новая, весьма значительная сырьевая база — Урусовское месторождение в районе г. Венева.

В Тульской области имеется одно детально разведанное Обидимское месторождение известняков для производства **карбида кальция.** Оно интенсивно эксплуатируется. Известняк поставляется Новомосковскому комбинату и Чернореченскому заводу в Горьковской области. Частично известняк используется для производства гипохлорита кальция.

**Известняки для стекольного производства** добываются во Владимирской области на Алферовском месторождении на тех же участках, что и флюсовые известняки.

Разведанные месторождения **технологических известняков для сахарной промышленности** есть в Тульской области — Пореченское и Слободское, сложенные известняками окского надгоризонта. Для производства **целлюлозы** было разведано Груздевское месторождение. Ежегодный объем добычи составляет 20—25 тыс. т. Запасы этого месторождения почти полностью исчерпаны.

В настоящее время в Рязанской области подготовлена сырьевая база известняков для Михайловского комбината **глиноземного сырья.** Комбинат будет использовать привозной нефелин и известняки Кумовогорского и Пронского месторождений. Ежегодная потребность комбината в известняках составит 620 тыс. т.

Всего разведано четыре месторождения верхнекарбоновых **доломитов для металлургии:** Щелковское, Буньковское и Ногинское в Московской области и Малышевское во Владимирской области. Основная сы-



http://jurassic.ru/

рьевая база доломитов — Щелковское месторождение, интенсивно эксплуатируемое. Потребителями щелковских доломитов являются металлургические заводы центральных областей: Череповецкий, Выксунский, Новотульский, Липецкий, Московские («Серп и Молот» и Электросталь), Бежецкий и др. Буньковское месторождение — резервное.

Месторождения **доломитов для стекольной промышленности** имеются в Калининской и Владимирской областях. Основной сырьевой базой доломитов для стекольной промышленности является Мелехово-Федотовское месторождение Владимирской области.

Имеются два месторождения карбонатных пород, разведанных как сырье для производства **минеральной ваты** — Русавкинское в Московской области и Ржевское в Калининской области.

**Месторождения карбонатных пород для известкования почв** разведывались повсеместно. Наиболее крупным, освоенным промышленностью, является Ликинское месторождение доломитов и доломитовой муки. В последние годы при многих карьерах, где добываются карбонатные породы, созданы установки типовой мощностью 160—200 тыс. т для помола отходов, получаемых при переработке карбонатных пород.

**Месторождения известняков и доломитов, пригодных для получения строительного камня и щебня,** имеются почти во всех стратиграфических подразделениях, заключающих карбонатные породы, но масштабы и качество их очень неравноценны. Месторождения с лучшим качеством сырья и наиболее интенсивно эксплуатируемые располагаются в Тульской, Калужской, Рязанской и Владимирской областях. Почти все месторождения изучены для комплексного использования сырья.

## ИЗВЕСТНЯКИ, ДОЛОМИТЫ И МЕРГЕЛИ ПАЛЕОЗОЯ

### Верхний девон — нижний карбон

Разведанные месторождения карбонатных пород верхнего девона и нижнего карбона имеются в Тульской и Рязанской областях. Качество карбонатных пород этого возраста очень непостоянное и, как правило, не особенно высокое. Гидрогеологические условия отработки месторождений благоприятные, особенно в Тульской области, в связи с наличием густой и глубоко врезанной речной сети.

В нижних горизонтах карбона карбонатные породы представлены доломитами и доломитизированными известняками внизу и известняками в верхней части.

В **Тульской области** наиболее крупным является Турдейское месторождение, расположенное в районе ж.-д. ст. Турдей. Месторождение изучалось с 1932 г. Полезной толщей его являются доломитизированные известняки и доломиты. Мощность вскрыши, представленной бобриковскими и четвертичными песчано-глинистыми отложениями, колеблется от 8,5 до 13,3 м, полезной толщи — от 12,4 до 19,2 м.

Наиболее детально изучены доломиты и доломитизированные известняки на Прикарьерном участке. Средний состав их следующий: $CaO$ 32—36%: $MgO$ 12—16%; $SiO_2$ 2,5—4,5%; $Al_2O_3$ 1,0—2,0%; $Fe_2O_3$ 0,3—0,7%; $SO_3$ 0,2—0,3%; $MnO$ 0,001—0,008; P 0,01—0,03%. Объемный вес пород 2,4—2,5, водопоглощение 1,5—3,5%. Карбонатные породы пригодны на бут марки 400 и щебень марок 300 и 400.

Запасы месторождения* по категориям $A+B+C_1$ составляют 44,53 млн. м$^3$; утверждены ТКЗ в 1960 г. Месторождение интенсивно эксплуатируется. Добыча в 1971 г. составила 2154 тыс. м$^3$. Выпускается

* Запасы даны по состоянию на 1/I 1972 г., а добыча за 1971 г.

http://jurassic.ru/

щебень фракций 5—20 мм (мелкий) и 20—60 мм (рядовой). Выход щебня 65%.

Значительные разведанные площади карбонатных пород девонского возраста имеются в Ефремовском районе. Наиболее крупным здесь является Суровское месторождение, расположенное в 6—8 км от г. Ефремова. Запасы его, утвержденные ТКЗ в 1964 г., по категориям $A+B+C_1$ равны 4,19 млн. м³, по $C_2$ 6,59 млн. м³. Месторождение эксплуатируется Ефремовским заводом ЖБК. Добыча в 1971 г. составила 91 тыс. м³.

### Тарусский горизонт и окский надгоризонт

С окским надгоризонтом (алексинский, михайловский и веневский горизонты) и тарусским горизонтом связаны мощные толщи чистых, преимущественно органогенных и детритусовых известняков, пригодных для использования в самых различных отраслях промышленности. Значительные площади распространения карбонатных пород этого возраста, залегающих на небольшой глубине, имеются в Тульской области. В Рязанской области площади распространения окских известняков, не затронутых позднейшими размывами, меньше. В Московской области тарусские и окские известняки сохранились от размывов в виде еще менее значительных останцов. В Калужской, Смоленской и Калининской областях часть слоев и целые пачки известняков замещаются глинами и песками, часто существенно окремнены и нередко доломитизированы (особенно тарусские).

К отложениям этого возраста в **Тульской области** приурочены крупные месторождения известняков, разведанных на строительный камень и щебень, на флюс и для химической промышленности. В центре области, в 10—20 км к северо-западу от г. Тулы, в правобережной части р. Упы и ее притоков располагаются месторождения Барсуковско-Обидимской группы: Хомяковское, Гуровское, Барсуковское, Обидимское, Берниковское, Казначеевское, Вашанское, Клоковское и другие, более мелкие. Средняя мощность вскрышных пород на месторождениях обычно не превышает 10—11 м, мощность необводненных известняков около 20 м, обводненных около 10 м. В целом почти все окские известняки относятся к классу А и пригодны для получения извести I сорта. К марке Мрз 25 относится 94—96%.

Участок известняков для производства гипохлорита и карбида кальция Обидимского месторождения расположен в 3 км к югу от ж.-д. ст. Обидимо. В горизонтально залегающей полезной толще этого участка выделено 11 слоев или пачек, относимых к михайловскому (пачки А—В) и алексинскому (пачки Г—И) горизонтам. Известняки в основном органогенные, с тонкозернистым цементом. Мощность полезной толщи 9,0—31,2 м, средняя 23,2 м, средняя мощность вскрыши 3,4 м.

Средневзвешенный химический состав следующий: $CaCO_3$ 96,4—98,70%, MgO 0,33—0,74%, $SiO_2$ 0,30—2,32%, $Fe_2O_3$ 0,28—0,94%, S 0,02—0,135%, P 0,0024—0,087%. Для гипохлорита и карбида кальция пригодны только крепкие известняки; слабые прослои пригодны на известь, а известняки нижних горизонтов — только на бут и известь.

По данным разведки, выход фракций крупнее 70 мм составляет 55%, а выход известняков, пригодных для производства гипохлорита и карбида кальция,— не более 30% от горной массы. По данным эксплуатации, для производства гипохлорита и карбида кальция пригодно 34% известняков, а общий выход товарной продукции равен 60%.

http://jurassic.ru/

На Барсуковском месторождении флюсовых известняков основным является Некрасовский участок, расположенный в 1—3 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Некрасово. В полезной (окской) толще участка, частично обводненной, выделяются 10 пачек органогенных тонкозернистых известняков, различающихся по цвету, массивности и плотности. Мощность полезной толщи 21,7—29,5 м, мощность вскрыши 2,5—6,4 м. Глинистые и мергелистые прослои и некондиционные известняки составляют 19—21%.

Химический состав известняков: CaO 54,09—55,15% (среднее 54,63%), $SiO_2$ 0,31—0,96% (0,048%), $R_2O_3$ 0,16—0,24% (0,43%), MgO 0,34—1,00% (0,56%), P 0,0005—0,013% (0,005%), MnO 0,023—0,04% (0,033%), S 0,01—0,05% (0,025%).

Хомяковское месторождение состоит из четырех участков: Хомяковского, Ново-Хомяковского, Рождественского и Байдиковского, располагающихся по обоим берегам р. Волоть. Участки сходны по геологическому строению. Они сложены в основном окскими известняками, а в местах с повышенными отметками дневной поверхности также и тарусскими известняками и толщей стешевских известняков и глин. Полезная толща известняков или сухая или небольшая ее часть у самой подошвы обводнена. Мощность полезной толщи 20—42 м, мощность вскрыши 8—12 м. Породы вскрыши (четвертичные суглинки и глины) на Хомяковском участке пригодны для производства цемента, но характеризуются несколько повышенными остатками на сите 900 и 4900 отверстий на 1 $см^2$. Стешевские глины (средняя часть толщи) на Рождественском участке пригодны для производства керамзита. Тарусские известняки, как правило, слабые, в кровле они представлены рухляками, относимыми к вскрыше.

В средней части толщи окских известняков на ряде участков прослеживается пачка слабых кавернозных известняков мощностью 2—4 м. Слабые известняки встречаются и в других частях толщи в виде «рубашек» выветривания на поверхности пластов крепких известняков и в виде отдельных прослоев. Среди алексинских известняков выявлено несколько прослоев черных сажистых глин и рыхлых глинистых мергелей. В кровле михайловских и в кровле и подошве веневских известняков выделяются пелитоморфные, стигмариевые, слегка глинистые известняки. В целом на долю слабых карбонатных пород (включая и «рубашки» выветривания) приходится 26—30%, на долю глин и мергелей 4—6%.

Содержание MgO в тарусских известняках (Ново-Хомяковский участок) колеблется от 0,63 до 0,83%, нерастворимый остаток обычно составляет 0,63—4,34% и в единичных случаях достигает 7%. Химический состав окских известняков (Рождественский участок) следующий: CaO 54—55%; MgO 0,5—0,7%, $SiO_2$ 0,2—0,5%, $Al_2O_3$ 0,3—0,6%, $Fe_2O_3$ 0,06—0,10%, $SO_3$ 0,02—0,06%.

Тарусские и стешевские известняки рекомендуются только для использования на известь. Физико-механические свойства крепких разностей окских известняков следующие: объемный вес 2,40—2,66, водопоглощение 0,2—3,0%, прочность при сжатии в сухом состоянии 400—2600, в основном 600—900 кгс/$см^2$, в водонасыщенном состоянии 550—900 кгс/$см^2$, марка по морозостойкости Мрз 50, износ в барабане Деваля 2,1—7,5%. Известняки пригодны на бут марок 500—600 и щебень марок 400—500. Отходы известняков можно использовать для производства портланд-цемента.

Запасы по разведанным месторождениям известняков по категориям $А+В+С_1$ по состоянию на 1/I 1972 г. следующие: Обидимского месторождения по участку известняков для химической промышленно-

http://jurassic.ru/

сти 8,08 млн. т (утверждены ГКЗ в 1955 г.); по участкам известняков для строительных целей 37,82 млн. м³ ($C_2$ 0,79 млн. м³) (утверждались ТКЗ в 1955 и 1964 гг.), флюсовых известняков Барсуковского месторождения 45,81 млн. т (ГКЗ, 1971 г.), известняков для строительных целей Хомяковского месторождения 40,27 млн. м³, категории $C_2$ 17,9 млн. м³ (ТКЗ, 1966 г.), известняков для строительных целей Гуровского месторождения 45,25 млн. м³ (ТКЗ, 1965 г.), Берниковского и Восточно-Берниковского месторождений 42,88 млн. м³ (ТКЗ, 1958 и 1970 гг.), Болоховского месторождения 0,11 млн. м³ (ТКЗ, 1953 г.). Известняков для химической промышленности Берниковского месторождения 9,36 млн. т.

Участок известняков для химической промышленности Обидимского месторождения эксплуатируется Ленинским горнохимическим комбинатом. В 1971 г. на нем добыто 1060 тыс. т. Завод выпускает комовую известь, используемую как технологическое сырье для получения химически осажденного мела, и щебень фракций от 40 мм и выше, который поставляется на Новомосковский химический комбинат, где используется для производства карбида кальция, и на Товарковский, Куркинский и Лопандинский сахарные заводы для использования в качестве технологического сырья. Выход товарного камня (при использовании щебня фракции 40—70 мм) равен 51%. Обеспеченность карьера запасами 14—15 лет.

Участок Яковлевский Холм Обидимского месторождения эксплуатируется для получения щебня в асфальто-бетон (в 1972 г. добыто 326 тыс. м³). На Малиновском и Пятницком участках этого месторождения проектируются два карьера известняков для строительных целей суммарной производительностью 725 тыс. м³.

Некрасовский участок Барсуковского месторождения интенсивно эксплуатируется металлургической промышленностью. В 1971 г. добыто 2454 тыс. т. Разрабатываются не только сухие, но и обводненные известняки. Приток воды в карьер составляет 134 м³/ч. Выход фракций 3—90 мм из горной массы равен 78%, из которых фракция 25—90 мм составляет 84%, а фракция 3—25 мм 16%. Известняки фракции менее 25 мм из-за повышенной влажности почти не используются. В последние годы их стали использовать для получения карбонатной муки для известкования кислых почв. Для снижения глинистых включений в выпускаемой продукции применяется промывка щебня водой.

Гуровское месторождение эксплуатируется несколькими карьерами. В 1971 г. добыто 1224 тыс. м³ известняков. Добываемая порода перерабатывается на щебень, который используется предприятиями Тульской области и частично вывозится в другие области. Отходы фракции до 3—5 мм, получаемые при переработке щебня, потребляются Новотульским металлургическим заводом, Подольским цементным заводом и трестом «Мосбассдорстрой».

Хомяковское месторождение эксплуатируется предприятиями Мосгорисполкома для получения бута, щебня и извести. В 1971 г. добыто 1055 тыс. м³ известняков.

Юго-западнее располагаются месторождения Дубнинской группы. Карбонатные породы изучались для использования в качестве бута, дорожного щебня, на флюс и для сахарного производства. Всего здесь изучено 16 месторождений и участков.

Полезная толща месторождений относится к окскому надгоризонту и тарусскому горизонту. Средняя мощность сухой ее части составляет 22 м, обводненной 6 м. На Пореченском, Кожинском и Дубнинском месторождениях в кровле известняков подсчитаны запасы стешевских глин для керамзитового производства. На Дубнинском месторождении

http://jurassic.ru/

четвертичные суглинки можно использовать для производства кирпича, а стешевские глины — в литейном производстве.

По группе каменно-строительного материала балансом учитывается 12 месторождений. Запасы месторождений известняков утверждались: Кураковского — ТКЗ в 1960 г., Пореченское Поле и Слободского — ТКЗ в 1959 г., Труфаново-Воскресенского — ТКЗ в 1953 г., Новоспасского — ТКЗ в 1958 г., Дубнинского — ТКЗ в 1951 г., Кожинского — ТКЗ в 1966 г., Петровского — ТКЗ в 1954 г., Пореченского — ГКЗ в 1959 г. Суммарные запасы по месторождениям известняков для строительных целей по категориям $A+B+C_1$ равны 86,78 млн. м$^3$. Запасы известняков Пореченского месторождения, изучавшихся для использования в сахарном производстве, составляют 56,4 млн. т.

Только два месторождения — Кураковское и Дубнинское эксплуатируются для получения путевого щебня. Запасы этих месторождений по категориям $A+B+C_1$ 20,9 млн. м$^3$. Добыча в 1971 г. составила 109 и 400 тыс. м$^3$. Подготавливается к эксплуатации Пореченское месторождение известняков для сахарной промышленности.

Значительное количество крупных месторождений карбонатных пород имеется в районе г. Венева. Всего разведано около 20 месторождений (участков). Сырье изучалось для использования в строительстве, а также в качестве флюса, для получения карбида кальция, для сахарной и цементной промышленности.

Разведанные месторождения Веневской площади по территориальному признаку можно объединить в несколько групп. В северной части площади располагаются Гурьевское, Волынцевское, Свиридовское, Веневское, Венев-Монастырское месторождения, в южной и юго-восточной части — Урусовское, Шереметьевское, Связемское, Выглядовское, Белоколодезное, Ивановское месторождения, в восточной части, на границе с Рязанской областью — Гремячевское и Беломестно-Гремячевское месторождения.

Продуктивными горизонтами чаще являются веневский и михайловский. В веневском горизонте встречаются пятнистые, стигмариевые, слегка глинистые и менее прочные, чем основная масса пород, известняки. В михайловских известняках в кровле содержится прослой глины мощностью 0,2—0,3 м, составляющий 2—3% от общей мощности горизонта. В сухой части полезной толщи содержится 5—7, в северной части площади до 10% глин и 18—30% разрушенных карбонатных пород. Вскрыша представлена четвертичными, юрскими и верхнемеловыми песчано-глинистыми образованиями, иногда еще и стешевскими глинами. Средняя мощность вскрыши по разведанным месторождениям и прогнозным площадям 9,2 м. Средняя мощность сухих известняков полезной толщи 13,8 м, обводненных 10,6 м.

Известняки, как правило, чистые, содержат MgO до 0,8%, нерастворимый остаток $+R_2O_3$ — до 1,2%, $SO_3$ следы — 0,3%, $P_2O_5$ 0,003—0,03%. Около 90—95% известняков относится к классу А и пригодно для получения извести I сорта. К марке Мрз 25 относится 96—100%.

Наиболее крупным является Урусовское месторождение, расположенное в 16 км к юго-востоку от г. Венева. Полезная толща его представлена однородными органогенными тонкозернистыми известняками окского возраста с зоной разрушенных известняков мощностью 2—3 м. Здесь же сосредоточиваются глинистые прослои мощностью 0,5—1,0 м. В низах алексинского горизонта отмечаются разрозненные конкреции кремней и прерывистая зона окремнения мощностью 0,5—7,6 м. Средняя мощность полезной толщи, исключая зону окремнения, равна 23 м; мощность некарбонатных прослоев 0,6 м; мощность вскрыши 11 м.

http://jurassic.ru/

Основная часть (94—97%) известняков, пригодных на флюс и для сахароварения, характеризуется выдержанным составом: CaO 53,0—55,4%; MgO 0,1—1,0%; $SiO_2$ 0,4—2,0%; $Al_2O_3+TiO_2$ 0,01—1,0%; $Fe_2O_3$ 0,04—0,50%; P 0,005—0,01%; $SO_3$ 0,05—0,35%; $Na_2O+K_2O$ — следы. К классу А сырья на известь во всей толще, включая зону окремнения, относится 72% известняков, к классу Б —27%, к классу В —1%. По прочности известняки относятся к маркам камня более 300. К марке Мрз 25 относится 96%.

Известняки в 1968 г. подвергались полупромышленному обогащению на Барсуковской горнообогатительной фабрике. Они прошли две стадии дробления с последующей классификацией на товарные классы и промывкой. Выход фракций и химический состав обогащенных известняков и исходной горной массы приведены в табл. 21.

Таблица 21

**Химический состав обогащенных известняков Урусовского месторождения, %**

| Размер фракций, мм | Выход фракций | $SiO_2$ | $Al_2O_3+TiO_2$ | CaO | MgO | $SO_3$ | P | $Na_2O$ | $K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70—150 | 43,9 | 0,67 | 0,19 | 53,80 | 0,43 | Не обн. | 0,003 | 0,12 | 0,05 |
| 30—70 | 17,4 | 0,20 | 0,07 | 54,07 | 0,54 | „ „ | 0,004 | 0,12 | 0,05 |
| 3—30 | 14,9 | 0,27 | 0,32 | 54,29 | 0,54 | 0,01 | 0,004 | 0,1 | 0,03 |
| 0—3 | 23,8 | 31,2 | 5,5 | 30,50 | — | 0,004 | — | — | — |
| Исходная горная масса | 100 | 9,11 | 1,19 | 48,15 | 0,58 | 0,09 | 0,005 | 0,43 | 0,36 |

Нижняя часть толщи обводнена. Мощность обводненных флюсовых известняков 0,7—11,5 м, в среднем 6,0 м; обводнено около 1/3 запасов. Ожидаемый приток воды в карьер 35 м³/ч.

Суммарные запасы известняков как строительного камня и щебня по месторождениям Веневской площади по категориям $А+В+С_1$ составляют 146,71 млн. м³, по категории $С_2$ 31,16 млн. м³. Большая часть запасов апробирована ТКЗ или ГКЗ в 1953—1961 гг., не утверждались запасы трех месторождений — Волынцевского, Венев-Монастырского и Казацкого. Запасы их по категории А 1,012 млн. м³, $С_1$ 31,49 млн. м³ и $С_2$ 27,26 млн. м³.

Запасы известняков категорий $А+В+С_1$ Урусовского месторождения, пригодных на флюс и для сахароварения, утверждены ГКЗ в 1971 г. и на 1/I 1972 г. составляют 415,77 млн. т; кроме того, запасы категории $С_2$ равны 18,01 млн. т.

Степень освоенности месторождений сравнительно невысокая. Эксплуатируются (на бут и щебень) всего два месторождения — Гурьевское и Свиридовское. Оба принадлежат предприятиям Мосгорисполкома. Объем добычи в 1971 г. на первом месторождении составил 889 тыс. м³, на втором 560 тыс. м³. На Гурьевском месторождении несколько пластов известняков в нижней части разреза (михайловский горизонт) ранее использовались Метростроем как облицовочный камень. Урусовское месторождение рассматривается сейчас как сырьевая база для нового мощного предприятия по добыче и переработке известняков на щебень, употребляемый в качестве флюса и в производстве конверторной извести. Годовая производительность предприятия по добыче сырья к 1980 г. должна составить 4,50 млн. т, по товарной продукции 3,32 млн. т.

На крайнем западе Тульской области изучено всего три месторождения. Известняки числящегося на балансе Добринского место-

http://jurassic.ru/

рождения сильно обводнены. Расход воды равен 3803 $м^3$/ч, коэффициент фильтрации 135 м/сут. Запасы его категории $C_1$ 2,99 млн. $м^3$. Запасы двух других разведанных месторождений — Ново-Александровского и Остроклинского незначительны.

В районе г. Алексина изучено 22 месторождения. Разработка известняков здесь началась еще в XVI в. Первые геологоразведочные работы проведены в 1929 г.

На Фомищевском месторождении вся карбонатная толща в целом по составу приближается к натуральным мергелям и пригодна для производства портланд-цемента. Средневзвешенный состав ее вместе с прослоями мергелей, глин, рыхлых известняков и карстовыми заполнениями трещин следующий: CaO 47,90%; MgO 0,74%; $SiO_2$ 9,20%; $Al_2O_3$ 2,30%; $Fe_2O_3$ 1,05%; MnO 0,025%. Около 50% карбонатного сырья с содержанием $Fe_2O_3$ до 0,22%, MgO до 0,02% пригодно для получения белого цемента третьего сорта без отбеливания с коэффициентом яркости 67—71% и с отбеливанием — на белый цемент первого и второго сорта. Выход обогащенного концентрата может составить 67,5%.

На Алексинском месторождении выделено несколько разновидностей известняков (в виде прослоев мощностью 0,5—1 м), пригодных для облицовочных целей («черный мрамор», «сундук», «птичий глаз»), селективная добыча которых затруднена из-за малой мощности прослоев.

Наиболее крупным в районе Алексина является Фомищевское месторождение с запасами по категориям $A+B+C_1$ 74,27 млн. т, утвержденными ГКЗ в 1956 г. Запасы остальных месторождений — Афанасьевского, Алексинского, Мышегского и Среднянского — утверждались ТКЗ в 1961—1970 гг. Суммарные запасы известняков как строительного камня и щебня по категориям $A+B+C_1$ по всем месторождениям группы составляют 84,11 млн. $м^3$, категории $C_2$ 15,97 млн. $м^3$. К югу от Алексина имеются перспективы расширения запасов. В частности, в 12 км от г. Алексина вблизи ж.-д. ст. Рюриково в 1965 г. разведан Рюриковский участок, на котором выявлено по категории $C_1$ 30 млн. $м^3$ и $C_2$ 27,2 млн. $м^3$ известняков (балансом они не учитываются).

В настоящее время эксплуатируется Алексинское, Мышегское и Среднянское месторождения. Добыча известняков в 1971 г. составила соответственно 512,190 и 94 тыс. $м^3$.

На севере Тульской области находится Ланьшинская группа месторождений. Разведано из них семь. Известняки относятся к тарусскому, веневскому и частично михайловскому горизонтам. Уровень грунтовых вод здесь близок к отметке уреза воды в р. Оке. Приток воды 10—20 л/сек. Известняки изучались как строительный и облицовочный камень и для обжига на известь. Мощность вскрышных пород составляет в среднем около 10 м; мощность полезной толщи 10—17 м.

Запасы известняков Ланьшинского месторождения утверждены ТКЗ в 1963 г. по категориям $A+B+C_1$ и на 1/I 1972 г. составляют 3,45 млн. $м^3$, Митинских I и II месторождений — ТКЗ в 1952 г. и ВКЗ в 1953 г. и составляют 15,31 млн. $м^3$. Эксплуатируется одно Ланьшинское месторождение. В 1971 г. на нем добыто 312 тыс. $м^3$ известняков.

Южнее охарактеризованных групп в Тульской области для практического использования пригодны лишь небольшие участки вдоль береговых склонов рек и оврагов в виде очень узких полос шириной 100—150 м.

Основные месторождения окских известняков **Рязанской области** располагаются в районе г. Михайлова. Изучено около 30 месторождений и отдельных участков известняков как строительного камня и щеб-

http://jurassic.ru/

ня и для цементного производства. В последние годы проводились работы по оценке известняков для глиноземного производства. Толща известняков окского надгоризонта мощностью более чем 40 м здесь широко развита. В нижней части ее содержится ненапорный, но очень обильный водоносный горизонт. Уровень его фиксируется на отметках 124—148 м. Поскольку р. Проня является хорошей дреной, здесь везде возможна эксплуатация известняков до уровня воды в этой реке, до отметок 132—134 м на западе и 124—126 м на востоке. Приток воды из окского водоносного горизонта, ориентировочно подсчитанный на крайнем на востоке Михайловском месторождении известняков для строительных целей, составляет не менее 2000 м³/ч.

Все изучавшиеся месторождения характеризуются примерно одинаковым геологическим строением. Наиболее благоприятные горнотехнические условия эксплуатации имеют 200—300-метровые полосы вдоль береговых склонов реки и оврагов, где известняки перекрыты только четвертичными породами небольшой мощности (4—5 м). В сторону водоразделов на окских известняках лежат также келловей-оксфордские глинистые пески и глины и нижнемеловые пески значительной мощности.

Максимальная мощность известняков, которые можно отрабатывать в неосложненных гидрогеологических условиях, отмечается в центре площади, где она равна 29 м. На западе мощность 10—15 м, на востоке — не более 7—8 м. Прослои глин составляют не более 3—4% от горной массы. Известняки большей частью чистые. $CaO$ в них, как правило, более 54%, $MgO$ до 1%, содержание нерастворимого остатка и $R_2O_3$ обычно не поднимается выше 2—3%, а $SO_3$ 0,1—0,2%. В верхней и нижней частях разреза местами известняки несколько загрязнены глинистыми примесями (нерастворимый остаток+$R_2O_3$— до 7%). В кровле толщи встречаются кремнистые включения. В крайних восточных пунктах площади, на отдельных участках Михайловского месторождения, в полезной толще отмечены магнезиальные разности известняков с содержанием $MgO$ до 4,9—7,0%.

Основным поставщиком строительного камня и щебня в Рязанской области является В и л е н с к о е м е с т о р о ж д е н и е, расположенное на левом берегу Прони. Полезная толща его, представленная известняками михайловского и веневского горизонтов, разделяется на две пачки: верхнюю — сильно трещиноватых и щебнистых известняков мощностью 1,8—7,8 м (в среднем 4,6 м) и нижнюю — плотных, массивных известняков мощностью 8,8—14,4 м (в среднем 12,0 м). Вскрышными породами являются четвертичные покровные и моренные суглинки, глины и пески. Средняя суммарная мощность вскрыши 3,2 м.

К классу А сырья для производства строительной извести относится 85,6%, к классу Б 13,7%, к классу В 0,7% известняков. В целом известняки пригодны для бута и щебня марок 400 с морозостойкостью Мрз 25. Сопротивление удару на копре ПМ У50—75. Выход товарного камня 70%.

На описываемой площади имеются две группы месторождений, являющиеся сырьевыми базами цементных заводов: Серебрянская (западная) с основным Серебрянским I месторождением и Михайловская (восточная) с крупным Кумовогорским месторождением известняков.

С е р е б р я н с к о е I м е с т о р о ж д е н и е расположено в 10—12 км к западу от г. Михайлова. В разрезе месторождения выделены следующие комплексы пород: вскрышные четвертичные песчано-глинистые образования (мощность 0,76 м), четвертичные покровные суглинки и юрские глины, являющиеся сырьем для производства цемента (соответственно 5,2 и 5,6 м), отвальные породы — моренные суглинки, песча-

http://jurassic.ru/

но-глинистые образования нижнего мела, пески верхней юры и пестроцветные верейские глины (11,8 м) и полезная толща известняков до уреза воды в р. Проне (абс. отм. 127 м) (24,2 м).

Известняки в основном однородные и чистые, но содержат мергелистые прослои мощностью до 1,5 м и маломощные прослои зеленовато-серой ожелезненной глины мощностью 0,05—0,3 м. В целом они являются высококачественным сырьем для производства цемента. В них содержится $CaO$ 49,48—55,91%; $SO_3$ — от следов до 0,6%; $P_2O_5$ 0,03—0,06%; $MgO$ — не более 0,99%. Высокое качество сырья обеспечивает получение цемента марок 500—600.

Серебрянское I месторождение эксплуатируется цементным заводом «Спартак». Запасы известняков на нем утверждены ГКЗ в 1967 г. по категориям $A+B+C_1$; на 1/I 1972 г. они составляют 44,88 млн. т. Кумовогорское месторождение эксплуатируется Михайловским цементным заводом. Запасы его утверждены в 1971 г.; на 1/I 1972 г. по категориям A, B, $C_1$ они равны 104,3 млн. т и по $C_2$ 19,62 млн. т. Добыча в 1971 г. на обоих месторождениях составила 2542 тыс. т. Запасы вновь разведанного Пронского месторождения известняков, являющегося пока резервной базой, по сумме категорий A, B и $C_1$ равны 318,54 млн. т (утверждены ГКЗ в 1971 г.). Кроме того, балансом учитывается Горенское II месторождение. Запасы его по категориям $A+B+C_1$ 7,63 млн. т (балансовые) разведаны и утверждены ГКЗ в 1960 г. для Подольского цементного завода.

Запасы известняков как каменностроительного материала по Пронско-Курлышевскому, Завидовскому, Горенскому I, Виленскому, Михайловскому (Михайловский участок Нового карьера), Курлышевскому и Серебрянскому II месторождениям по категориям $A+B+C_1$ в сумме составляют 41,32 млн. м³. Запасы всех месторождений, кроме Михайловского участка Нового карьера и Пронско-Курлышевского месторождения, утверждены ТКЗ (1956—1964 гг.). Эксплуатируются Виленское и Горенское месторождения с запасами известняков категорий $A+B+C_1$ 2,66 и 0,77 млн. м³. Добыча на них в 1971 г. составила 566 и 84 тыс. м³. С 1965 г. на этих месторождениях пущены в ход установки по помолу отходов известняков на известняковую муку для известкования почв.

Месторождения и участки **Пронской группы** располагаются в узких полосах вдоль берегов Прони, от г. Пронска на западе до ж.-д. ст. Биркино на востоке. Здесь выявлено около 20 месторождений.

Над меженным уровнем воды в реке (102,5 м) обнажается в среднем около 9—15 м известняков алексинского и частично михайловского горизонтов. Основным в группе является Погореловское месторождение. Мощность полезной толщи известняков этого месторождения равна 6,95—14,10 м (в среднем 11,43 м), глинистых прослоев 0,0—3,65 м (в среднем 0,3 м), мощность вскрыши над известняками 0,0—12,8 (в среднем 3,8 м).

Известняки содержат $SiO_2$ 0,3—0,6%; $Al_2O_3$ 0,1—0,4%; $Fe_2O_3$ 0,02—0,14%; $MgO$ 0,6—0,7%; $SO_3$ — следы — 0,03%. 92% известняков пригодно для получения бута марки 400 и 96% — для получения щебня марки 300. Известняки морозостойки — марка Мрз 25. Все они относятся к классам А и Б и пригодны для производства высокосортной извести. Известняки могут использоваться также на дорожный щебень третьего и четвертого классов с сопротивляемостью удару на копре ПМ У40 и У75.

Балансом учтено три месторождения: Погореловское, Денисовское и Бестужевское с балансовыми запасами известняков по категориям $A+B+C_1$ 11,55 млн. м³, утвержденными ТКЗ в 1952—1957 гг. Добыча

http://jurassic.ru/

в 1971 г. на Погореловском месторождении составила 310 тыс. м$^3$, на Денисовском 268 тыс. м$^3$.

Выход товарного камня на Погореловском карьере составляет 65%, а с введением в действие дробильно-сортировочного завода увеличится до 78%. Вода из карьера удаляется самотеком (абс. отм. дна карьера 104—105 м). Предполагалось увеличение годовой производительности карьера до 800 тыс. м$^3$, но было установлено, что в радиусе 8—10 км от него перспективы увеличения запасов невелики. Необходимое количество запасов (12 млн. м$^3$) может быть выявлено не менее чем на 4—5 разобщенных участках.

В 20 км западнее Пронской площади располагается Дурновское месторождение с запасами 2,72 млн. м$^3$, утвержденными ТКЗ в 1957 г., а восточнее — Кирилловское с запасами 1,54 млн. м$^3$.

Месторождения Демьяновской группы находятся по правому берегу р. Рановы от р. Ибердь до р. Мость, в 10—15 км от районного центра и ж.-д. ст. Кораблино. Всего здесь изучено 15 месторождений.

Полезная толща месторождений представлена алексинскими слоями и частично (на севере) михайловскими и веневскими. На положительно оцененных участках средняя мощность вскрышных пород (четвертичных и мезозойских) 4 м, полезной толщи 12 м. Почти везде отмечаются значительные по мощности прослои глинистых пород.

На балансе числятся Демьяновское, Чигасовское, Кораблинское и Ключевское месторождения. Суммарные запасы известняков на месторождениях группы по категориям $A+B+C_1$ составляют 44,26 млн. м$^3$, $C_2$ 3,38 млн. м$^3$. Запасы первых трех месторождений утверждены ТКЗ: первого в 1960 г., второго в 1957 г. и третьего в 1970 г.

Эксплуатируются Кораблинское и Чигасовское месторождения. Добыча на них в 1971 г. составила соответственно 190 и 50 тыс. м$^3$.

В **Московской области** окские и тарусские известняки выходят на поверхность по р. Полосне у д. Лишняги и по р. Осетр, где разведаны Лишняговское и Курбатовское месторождения. Полезная толща Лишняговского месторождения сложена в основном михайловскими известняками, Курбатовского — веневскими. Содержание основных компонентов в наиболее чистых разностях известняков следующее: $CaO$ 55,20—55,85%; $MgO$ 0,23—0,69%; $SiO_2$ 0,13—0,62%; $Al_2O_3$ 0,08—0,86%; $Fe_2O_3$ 0,02—0,39%; $MgO$ 0,017—0,03%. Известняки обоих месторождений пригодны для производства высокосортной извести. На Курбатовском месторождении выход дорожного щебня II класса составляет 8%, III—50% и IV—42%. Известняки этого месторождения пригодны для изготовления асфальто-бетона (сцепление известняков с битумом соответствует трем баллам).

Запасы известняков обоих месторождений утверждены ТКЗ по категориям $A+B+C_1$: Лишняговского месторождения в 1961 г. в количестве 14,39 млн. м$^3$, Курбатовского месторождения в 1965 г. в количестве 7,15 млн. м$^3$. Последнее эксплуатируется одноименным щебеночным заводом. Добыча в 1971 г. составила 292 тыс. м$^3$.

В **Калужской области** наиболее крупными по запасам и интенсивно используемыми промышленностью являются месторождения Говардово-Пятовской группы, располагающиеся по рекам Шане и Рудне. Все они неоднократно изучались для нужд строительных организаций и одно Груздевское месторождение — для целлюлозной промышленности.

Наиболее крупное Пятовское месторождение состоит из семи участков. В полезной толще его выделяется 3—4 пачки известняков, разделенных прослоями глин и песков. Мощность двух верхних не-

http://jurassic.ru/

обводненных пачек на Восточно-Пятовском участке равна 8,04 и 5,45 м, мощность разделяющего эти пачки слоя глины 2,05 м. Известняки нижележащих пачек обводнены. Расчетный приток воды в выработанное пространство радиусом 300 м составляет 470 м³/ч.

Средневзвешенные значения компонентов известняков по горизонтам и в целом по полезной толще (в скобках): $SiO_2$ 0,38—4,67% (2,60%); $Al_2O_3$ 0,24—1,71% (1,12%); $Fe_2O_3$ 0,14—0,75% (0,46); CaO 52,25—55,24% (53,50%); MgO 0,74—0,87% (0,70); п. п. п. 40,07—43,44% (41,85%).

Объемный вес известняков, как правило, более 2,0. Карбонатные породы пригодны для получения морозостойкого бута марки 400—500 и щебня марки 300—400.

Наиболее крупными, числящимися на балансе месторождениями являются Пятовское, I—IV Полотняно-Заводские, Товарковское, Жилетовское. Запасы первого месторождения утверждены ГКЗ в 1955, остальных — ТКЗ в 1966, 1967 и 1968 гг. в количестве 146,25 млн. м³ по категориям $A+B+C_1$. Все месторождения эксплуатируются для получения строительного камня и щебня. Суммарная добыча в 1971 г. составила 3220 тыс. м³. Запасы известняков Груздевского месторождения, утвержденные ЦКЗ в 1939 г., составляют по категориям $A+B+C_1$ 0,43 млн. т, по $C_2$ 0,57 млн. т; добыча известняков как сырья для бумажной промышленности в 1971 г. составила 14 тыс. т.

Месторождения Турынинской группы находятся в районе г. Калуги, на левобережье Оки. Известняки изучались на 23 месторождениях и участках для использования их в качестве дорожного щебня, щебня в бетон и для асфальтовой мастики. В полезной толще месторождений выделяются 2—4 пачки известняков, разделенных глинами или песками. На Уварово-Починковском месторождении, например выделено две пачки известняков суммарной мощностью 14,9 м. Мощность глин, разделяющих пачки известняков, 1,6 м. Известняки первой пачки пригодны для получения бута марки 150, второй пачки — марки 300—400. К классу А сырья для обжига на известь относится 77,3% известняков, к классу Б 22,0%, к классу В 0,7%.

В этой группе на балансе числятся Турынинское, Муратовское, Лев-Толстовское, Уварово-Починковское и Мстихинское месторождения, каждое с запасами 2—10 млн. м³, утвержденными ТКЗ и ГКЗ соответственно в 1965, 1970, 1952, и 1962 и 1958 гг., и с суммарными балансовыми запасами по категориям $A+B+C_1$ 32,43 млн. м³. Все месторождения, кроме Лев-Толстовского и двух последних, эксплуатируются для получения щебня и бута. Суммарная добыча в 1971 г. составила 319 тыс. м³.

Детально разведано крупное Ферзиковское месторождение, расположенное в 6,0—6,5 км к югу от ж.-д. ст. Ферзиково. Запасы его по категориям $A+B+C_1$, утвержденные ТКЗ в 1959 г., составляют 27,8 млн. м³. Запасы месторождения Моргунова Дача равны 4,18 млн. м³. Утверждены ВКЗ в 1954 г.

Южнее по данным разведочных работ на уголь выделена Южно-Калужская площадь с единственным разведанным Андреевским месторождением. Запасы его в количестве 5,86 млн. м³ утверждены ТКЗ в 1954 г. На пяти перспективных участках этой площади запасы оцениваются в 1,2 млрд. м³. Мощность вскрышных пород в среднем 8—12 м, полезной толщи 16,5 м.

Месторождения Парсуковской группы располагаются по левому берегу Оки, от р. Мышеги на юге до р. Протвы — на севере. Полезная толща месторождений сложена тарусскими и окскими карбонатными породами максимальной мощностью до 46 м. Средняя мощность

http://jurassic.ru/

вскрыши колеблется в пределах 8—13 м, полезной толщи — от 10 м на Шараповском месторождении до 39 м на Парсуковском месторождении. Часть пород вскрыши (стешевские глины) можно использовать для производства керамзита.

Суммарные балансовые запасы по категориям $A+B+C_1$ наиболее крупных месторождений Игнатовского, Ильенского, Шараповского, Парсуковского и Очковогорского по состоянию на 1/I 1972 г. составляют 33,66 млн. м$^3$. Запасы месторождений утверждены ТКЗ соответственно в 1957, 1953, 1957, 1968 и ВКЗ в 1952 г.

Эксплуатируются Игнатовское и Парсуковское месторождения с запасами по категориям $A+B+C_1$ 13,07 млн. м$^3$; суммарная добыча на них в 1971 г. составила 217 тыс. м$^3$.

Месторождения Воймирово-Хлудневской группы располагаются восточнее ж.-д. ст. Пробуждение.

Суммарные балансовые запасы известняков четырех участков Хлудневского месторождения, утвержденные ТКЗ в 1955 г., составляют 18,12 млн. м$^3$. Запасы известняков Кочуковского месторождения категории $C_1$ равны 6,63 млн. м$^3$, Воймировского категорий $A+B$ 0,39 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1952 г.). На Маклаковском месторождении подсчитано по категории $C_2$ 106 млн. т известняков, пригодных для использования в качестве флюса (это месторождение балансом не учитывается). Хлудневское месторождение эксплуатируется Брянским Облремстройтрестом. Добыча на нем в 1971 г. составила 53 тыс. м$^3$. Эксплуатация месторождений в широком масштабе возможна при условии использования альбских и сеноманских песков вскрыши в качестве формовочных марки Т016А или для штукатурных и кладочных растворов, а также при условии освоения обводненных известняков.

В районе ж.-д. станций Шлипово и Светики располагается Светикская группа месторождений. Разведаны два месторождения — Светикское и Никитинское. В полезной толще Светикского месторождения выделено шесть пачек известняков суммарной мощностью 15,5 м, разделенных глинами и песками суммарной мощностью 7,8 м. Известняки пригодны на щебень марки 400, на строительную известь I сорта и на путевой щебень с сопротивлением удару на копре ПМ У100. Они не соответствуют требованиям ТУ ВСН-60—61 на железобетонные шпалы: при расходе цемента 450 кг/м$^3$ (марка 600) получен бетон марки 400 и только четыре из шести проб выдержали 100-кратное замораживание. Нижние горизонты известняков обводнены (примерно $^2/_3$ мощности). Приток воды при понижении на 3 м, определенный при разведке Светикского месторождения, составляет 1800 л/ч. До 1941 г. месторождение кустарно эксплуатировалось (штольнями). Запасы сухих известняков по категориям A, B и $C_1$ составляют 1,78 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1965 г.). Запасы Никитинского месторождения по категориям $A+B$ равны 1,11 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1950 г.).

Воротынская группа месторождений располагается в районе деревень Спас и Пятницкое. Здесь изучено два месторождения. Полезная толща их представлена в основном михайловскими и алексинскими слоями и частично (на северо-западе) — веневскими. Средняя мощность полезной толщи по разведанным участкам 12 м, вскрыши 10 м. Прослоями глин полезная толща делится на 2—5 пачек. В михайловских слоях на Шамординском месторождении выделен пласт шамординского облицовочного мрамора, но это месторождение в настоящее время находится в лесопарковой зоне г. Калуги. Один из участков Воротынского месторождения эксплуатировался для дорожных целей. На балансе числится Осиповский участок этого

http://jurassic.ru/

месторождения. Запасы его по категориям $A+B+C_1$ составляют 4,62 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1965 г.).

Наиболее крупное месторождение тарусско-окских известняков **Смоленской области** — Слободское располагается в юго-восточной ее части, в 30 км от г. Вязьмы, у населенного пункта Слободка. Полезная толща его относится к тарусскому и веневскому горизонтам. Средняя мощность толщи 18,7 м, в том числе внутрипластовые глинистые прослои составляют 1,4 м (7%), а разрушенные разности известняков 4,2 м (22%). Мощность вскрышных пород колеблется от 1,3 до 17,0 м, средняя равна 8 м. Полезная толща полностью обводнена. Возможный приток в карьер годовой производительностью 1,5 млн. м$^3$ определен в 450 м$^3$/ч. В полезной толще преобладают органогенные (биоморфные и детритусовые) известняки.

Химический состав известняков следующий: $CaO$ 53—55%; $MgO$ 0,3—0,9%; $SiO_2$ до 2,0%; $Al_2O_3$ — до 0,5%; $Fe_2O_3$ — до 0,4%; $TiO_2$ 0,016%; $SO_3$ 0,1%; $K_2O$ — до 0,04%; $Na_2O$ — следы — 0,12%. Известняки относятся к классам А и Б, пригодны для производства извести I сорта, в качестве крупного заполнителя в бетон (марка бетона 400 по непосредственным испытаниям щебня в бетоне), дорожного щебня марок И30, И45 и бута марок 300—1000. К марке Мрз 25 относится 94% испытывавшихся проб. Запасы известняков по категориям $A+B+C_1$ составляют 103,88 млн. м$^3$ (ТКЗ, 1962 г.).

Полезная толща месторождений и поисковых участков Издешковско-Сорокинской группы сложена 5—8 слоями алексинских и михайловских известняков. Суммарная мощность их от 3 м на севере до 9—10 м на юго-востоке. Глинистая примесь в известняках, как правило, не превышает 2%, а $MgO$ содержится не более 1%, $SO_3$ — от следов до 0,08%. Известняки относятся к классу А и пригодны для производства высокосортной извести. Они характеризуются значительной прочностью (400—600 кгс/см$^2$ и более), низким водопоглощением (как правило, менее 3%) и объемным весом, обычно большим 2,4. Они морозостойки (Мрз 25). Выход камня фракции более 7 мм составляет 65%.

Запасы Издешковского месторождения по категориям $A+B+C_1$ утверждены ТКЗ в 1960 г. и на 1/I 1972 г. составляют 2,40 млн. м$^3$. Добыча в 1971 г. 142 тыс. м$^3$.

Относительно перспективные площади с преимущественным развитием тарусского и частично протвинского и веневского горизонтов располагаются в районе г. Сычевки, по обоим берегам р. Вазузы, в районе ж.-д. ст. Новодугино и к востоку от нее в междуречье Каспли и Сожа. Мощность вскрышных пород на севере 13—15 м, на юге и юго-востоке 7—15 м, мощность полезной толщи на севере 11—12 м, на юге около 7 м.

Здесь имеется одно разведанное Медведковское (Ново-Дугинское) месторождение. В полезной толще его, представленной преимущественно детритусовыми и шламовыми известняками (тарусский горизонт) содержится не менее 5—6 довольно выдержанных прослоев кремней, каждый из которых имеет мощность не менее 10—30 см, и прослои глины и мергелей мощностью 0,1—0,2 м. При валовой отработке из известняков возможно получение бута марки 200 (к марке Мрз 25 относится 90%) и щебня марки 150 при условии промывки его водой для удаления глины. Выход бутового камня составляет 63%, щебня 26%. Запасы категорий $A+B$ равны 4,52 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1961 г.).

**В Калининской области** основные месторождения окского надгоризонта располагаются в районе г. Андреаполя, по левому берегу Запад-

http://jurassic.ru/

ной Двины. Здесь имеются три детально разведанных месторождения — Величковское, Андреапольское и Хотошинское.

Величковское месторождение расположено в 16 км к северо-востоку от г. Андреаполя, в 7 км юго-восточнее ж.-д. ст. Охват. Полезная толща, представленная тремя пачками известняков, разделенными двумя слоями глинистых или алевролитовых пород средней мощностью 2,9 и 1,5 м, залегает под моренными суглинками, глинами и песками суммарной мощностью 0,8—12,38 м (средняя мощность 2,2 м). Две пачки известняков средней мощностью 4,7 и 4,2 м относятся к веневскому, а третья мощностью 3,1 м — к михайловскому горизонту. Химический состав карбонатных пачек по месторождению в целом приведен в табл. 22.

Таблица 22

**Химический состав карбонатных пород Величковского месторождения, %**

| Пачка | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | CaO | MgO | П.п.п. | $SO_3$ | $Na_2O$ | $K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3,64 | 0,80 | 0,48 | 52,3 | 0,90 | 41,88 | 0,06 | 0,02 | 0,06 |
| 2 | 2,92 | 0,92 | 0,87 | 52,38 | 1,08 | 42,02 | 0,08 | 0,03 | 0,01—0,40 |
| 3 | 3,16 | 1,02 | 0,89 | 52,70 | 0,66 | 41,52 | 0,07 | 0,02 | Следы—0,17 |

Неморозостойкие разности, не выдерживающие 26 циклов замораживания, в северо-западной части месторождения содержатся до 10%. 90% известняков имеют прочность более 400 кгс/см². Величковское месторождение является наиболее крупным в Калининской области. Оно не осваивается из-за тяжелых горнотехнических и гидрогеологических условий эксплуатации.

Полезная толща месторождения должна отрабатываться пятью маломощными уступами (тремя по известнякам и двумя по глинам) общей высотой 16 м. Во вскрыше также должно быть два уступа — по мягкой и скальной вскрыше (к последней отнесена часть верхневеневской пачки известняков со значительным количеством кремней, мощностью 2,7 м).

Известняки обводнены. Коэффициент фильтрации их равен 3,2—192 м/сут; ожидаемый суммарный водоприток в карьер размером 100×100 м² и глубиной до 25—30 м — 300—350 м³/ч.

Запасы известняков Величковского месторождения, утвержденные ГКЗ в 1962 г. в качестве сырья для производства цемента, по категориям $A+B+C_1$ равны 142,34 млн. т, по $C_2$ 107,54 млн. т.

По Андреапольскому месторождению числится 7,02 млн. м³ известняков, пригодных для строительного щебня (утверждены ТКЗ в 1971 г.). В 1971 г. здесь добыто 74 тыс. м³ известняков.

Хотошинское месторождение расположено по правому и левому берегам Волги в 7 км от ж.-д. ст. Скакулино. Полезная толща его имеет мощность до уровня грунтовых вод 8—9 м, мощность вскрыши 2,0—5,4 м. Запасы известняков по категориям $A+B+C_1$ равны 8,19 млн. м³; утверждены ТКЗ в 1954 г. Месторождение эксплуатируется. В 1971 г. на нем добыто 190 тыс. м³ известняков, поставляемых заводам силикатного кирпича в г. Калинине; частично они используются как бутовый камень и в виде известняковой муки для известкования почв. Перспективы увеличения запасов ограничены из-за более интен-



http://jurassic.ru/

сивной обводненности известняков на площадях, примыкающих к разведанным.

В районе г. Нелидова единственное детальное разведанное Карповское месторождение, сложенное толщей известняков веневского возраста, залегающих на глубине 4—5 м, почти полностью обводнено. Запасы известняков этого месторождения по категориям $A+B+$ $+C_1$ составляют 1,84 млн. м$^3$; утверждены ТКЗ в 1953 г.

## Протвинский горизонт

Карбонатные породы этого горизонта характеризуются большой изменчивостью структур и состава. Известняки обычно неравномернозернисты и окремнены. Часто они переслаиваются с глинами. Количество карбонатных пород и доломитизация увеличиваются в северо-западном и северном направлениях. В Московской, Калужской, Смоленской и Калининской областях разведан ряд месторождений протвинских известняков.

В **Московской области** протвинские известняки, пригодные для открытых разработок, имеются в районе г. Серпухова, в полосах развития II и III надпойменных террас рек Оки, Протвы и Нары.

Пущинское месторождение расположено в 3,5 км к северо-западу от г. Серпухова. В лучшей по качеству верхней части продуктивного разреза этого месторождения, имеющей среднюю мощность 11,5 м, глинистые прослои вместе с трудно отличимыми от них карстовыми глинами (древний карст) составляют 16%. Мощность вскрыши равна 9,84 м. Среди чистых известняков в виде линз и прослоев встречаются доломитизированные и окремненные разности с содержанием $MgO$ до 17% и $SiO_2$ до 14%. К классу А сырья для производства извести относится 70%, к классу Б 23%, к классу В 5% и вне этих классов 2%. Прочность известняков, как правило, не превышает 350 кгс/см$^2$. Около 8% испытанных проб не выдерживают 25 циклов замораживания (разрушаются на 11—12-м цикле). Неморозостойкими являются мергелистые доломитизированные породы.

Запасы известняков утверждены ТКЗ и ГКЗ в 1958 и 1959 гг. По категориям $A+B+C_1$ они составляют 7,78 млн. м$^3$. В настоящее время месторождение законсервировано.

В **Калининской области** по данным бурения имеются значительные площади распространения протвинских известняков, но изучены они очень слабо. Здесь разведано всего два месторождения.

Мончаловское месторождение расположено по обоим берегам р. Дунки, вблизи ее впадения в Волгу, в 18 км западнее г. Ржева, в 8 км севернее ж.-д. ст. Мончалово. Продуктивными являются известняки протвинского горизонта и четвертичные озерно-ледниковые глины. Запасы известняков подсчитаны по верхней пачке сахаровидных маломагнезиальных известняков мощностью до 17,2 м, в среднем 11,8 м. Над известняками залегают озерно-ледниковые глины средней мощностью 3,38 м, пригодные для производства керамзита, и песчано-глинистые отложения, относимые к вскрыше, мощностью до 14,5 м, в среднем 8,9 м. Подстилающими породами являются доломитизированные известняки вскрытой мощностью около 9 м. Месторождение практически сухое.

Известняки верхней пачки относятся к сырью класса А для производства извести. $CaCO_3$ в них содержится в количестве 93,46—99,36%, в среднем 97,05%, нерастворимый остаток 0,42—3,08%, в среднем 0,89%. Они пригодны для получения извести I сорта, бута марки 300 и щебня марки 200, Мрз 25, сопротивление щебня удару на копре ПМ рав-

http://jurassic.ru/

но 57. Доломитизированные известняки пригодны на бут и щебень марок 400—800. Сопротивление их удару на копре ПМ равно 61.

Запасы сахаровидных известняков по категориям А+В составляют 1,45 млн. м³ и $C_1$ 4,34 млн. м³; утверждены ТКЗ в 1967 г. Месторождение эксплуатируется Мончаловским известковым заводом. Добыча в 1971 г. составила 32 тыс. м³. Известняки используются для производства извести и карбонатной муки для известкования почв.

Три участка Баталинского месторождения располагаются по берегам р. Граничной в районе одноименной железнодорожной станции. До уровня воды в р. Граничной мощность полезной толщи известняков в среднем по участкам составляет 8,5—11 м. Мощность вскрыши равна 7—8 м. Известняки чистые и в различной степени доломитизированные и окремненные. Прочностью более 400 кгс/см² характеризуются 80% испытанных проб, выдерживают 25 и 35 циклов замораживания и имеют марки щебня 300—400 около 90% проб. Известняки в целом пригодны на дорожный щебень I—III классов, для получения извести I—III сортов и карбонатной муки для известкования почв.

На балансе числятся все участки Баталинского месторождения с запасами по категориям А+В+$C_1$ 8,07 млн. м³, утвержденными ТКЗ в 1954 г. Два участка эксплуатируются Баталинским известковым заводом. Добыча в 1971 г. составила 174 тыс. м³. Разработка месторождения осуществляется селективно с сортировкой известняков на чистые, доломитизированные и окремненные разности. Чистые известняки используются для обжига на известь, окремненные и доломитизированные — на бут и щебень.

## Каширский горизонт

Карбонатные породы всех горизонтов среднего карбона характеризуются большой пестротой состава и структур. Среди них наряду с детритусовыми и органогенными известняками и доломитами широко распространены обломочные, пелитоморфные водорослевые и брекчиевидные разности. Особенно неоднородными являются карбонатные породы каширского горизонта. Среди пород подольского возраста во многих местах преобладают водорослевые, как правило, глинистые, пелитоморфные известняки и доломиты.

Разведанные месторождения карбонатных пород среднего карбона имеются в Московской, Рязанской, Калининской и Смоленской областях.

В Московской области существенно известняковые и мергелистые маломагнезиальные пачки подольского и мячковского горизонтов в основном используются для производства цемента. В Рязанской области известняки применяются для получения извести, а пестрые по составу карбонатные породы — как строительный камень и щебень. В Калининской области небольшое месторождение доломитов каширского возраста используется для стекольного производства.

В **Московской области** каширские карбонатные породы изучались в районе городов Серпухова, Каширы и Ступино. По ориентировочной оценке из карбонатных пород этого возраста может быть получен неморозостойкий бутовый камень марок 100—300 в количестве, не превышающем 30—50% от горной массы, и карбонатная мука для известкования почв. В лопасненской толще в верхней части разреза имеется пачка слабо глинистых известняков, пригодных для производства извести.

Городищенское месторождение карбонатных пород каширского горизонта пригодно для получения карбонатной муки для



http://jurassic.ru/

известкования почв. Запасы его, утвержденные ТКЗ в 1951 г. по категориям А+В, составляют 2,74 млн. м³.

В **Рязанской области** месторождения карбонатных пород каширского возраста имеются на р. Цне.

Детально разведано Ямбирнское месторождение, расположенное на левом берегу Цны. Оно сложено толщей тонкого переслаивания известняков, доломитов, мергелей и глин с примерно равным соотношением перечисленных пород, средней суммарной мощностью 20,2 м и мощностью вскрыши 4,7 м. Сырье по классам на известь распределяется так: класс А 29%, класс Б 32%, класс В 15% и вне этих классов 24%. Карбонатные породы неморозостойкие, пригодны для производства строительной извести, а также карбонатной муки II сорта.

Запасы, утвержденные ТКЗ в 1964 г. по категориям $A+B+C_1$, на 1/I 1972 г. составляют 7,01 млн. м³. Месторождение эксплуатируется Ямбирнским каменно-известковым карьером.

В центральной части Рязанской области имеются лишь небольшие разрозненные площади распространения каширских карбонатных пород, располагающиеся по р. Истье (от д. Троицкое в верховьях до ж.-д. ст. Перевлес) и по р. Проне (от д. Столпцы до ж.-д. ст. Проня). Здесь изучено 11 месторождений и участков. Карбонатная толща мощностью до 16 м относится к низам каширского горизонта; $^4/_5$ ее мощности обводнено. Около 50% карбонатных пород (в необводненной части) пригодно для получения строительной извести (класс А 3%, Б 20—25%, В 20—30%). Камень неморозостойкий (25 циклов замораживания выдерживают всего 20—50%).

Запасы, утвержденные ТКЗ в 1954 и 1956 гг., составляют: Ухорского месторождения 1,86 млн. м³, Кременского 0,77 млн. м³. Оба месторождения числятся на балансе, но не эксплуатируются.

В **Смоленской области** месторождения карбонатных пород каширского возраста известны у границ с Калининской областью. Карбонатная толща представлена доломитами и доломитизированными известняками, содержащими прослои глин. Мощность ее 8—14,5 м, мощность вскрыши 14—15 м. Камень неморозостойкий, низкопрочный.

В **Калининской области** есть несколько площадей развития каширских карбонатных пород, представляющих месторождения Осугско-Ржевской группы. Они располагаются на надпойменных террасах р. Волги, в районе пос. Осуги и г. Ржева.

На Осугском эксплуатируемом месторождении, состоящем из пяти участков, выделено до четырех слоев доломитов суммарной средней мощностью 4,5 м, разделенных тонкими прослоями мергелистых глин. Содержание MgO в доломитах 20,27—20,51%, $SiO_2$ 2,13—3,26%, $Al_2O_3$ 0,27—0,54%, $Fe_2O_3$ 0,22—0,32%. Соотношение объемов вскрыши и полезной толщи 1,5—2,5 : 1. На месторождении с 1965 г. действует помольная установка для получения помимо стекольных доломитов еще и доломитовой муки. Добыча на нем в 1972 г. составила 145 тыс. т.

На Ржевском месторождении сырья для минеральной ваты выделены три продуктивных комплекса пород: один глинистых пород в четвертичных отложениях и два — карбонатных пород в каширском горизонте. Мощность первого комплекса колеблется от 1,6 до 5,7 м, второго и третьего суммарно от 8,3 до 15,0 м.

По результатам технологических испытаний смеси из 45—50% глинистых и 50—55% карбонатных пород выход ваты наибольший, а количество корольков наименьшее.

Балансом учитываются месторождения: Осугское стекольных доломитов и Ржевское сырья для минеральной ваты. Запасы первого ут-

http://jurassic.ru/

верждены ГКЗ в 1964 г. и составляют на 1/I 1972 г. по категориям $A+B+C_1$ 3,59 млн. т и $C_2$ 1,98 млн. т, второго — ВКЗ в 1948 г. по категориям А+В 0,83 млн. т.

## Подольский и мячковский горизонты и касимовский надгоризонт

В **Московской области** породами этого возраста сложены месторождения Афанасьевской группы, располагающиеся в районе г. Воскресенска и ж.-д. ст. Пески. Геологоразведочные работы здесь проводились для обеспечения сырьем для цементных заводов — «Гиганта» и Воскресенского. В результате этих работ изучены почти все перспективные площади на цементное сырье.

Полезная толща месторождений относится в основном к касимовскому надгоризонту и мячковскому горизонту. Разрез карбонатных пород детально изучался до уровня воды в р. Москве, а на некоторых месторождениях и ниже этого уровня.

Месторождения различаются соотношением в разрезе мергелистых пород, известняков и доломитов, а также степенью обводненности.

В полезной толще выделяется несколько продуктивных пачек (уступов) известняков и мергелей и несколько сильно магнезиальных пачек (отвальных уступов). Карбонатные породы магнезиальных пачек помимо сильной глинистости и магнезиальности характеризуются еще и очень малой прочностью. Они пригодны лишь для бетона марки 50 для конструкций, не насыщаемых водой. В качестве дорожного щебня они тоже вряд ли могут использоваться, так как характеризуются значительным износом на копре ПМ.

На наиболее крупном Афанасьевском месторождении, расположенном на левом берегу р. Москвы, напротив цементных заводов «Гиганта» и Воскресенского, выделяются четыре уступа: I и III уступы — вскрышные высотой 14,7 и 2,9 м, II и IV — продуктивные, высотой 8,6 и 7,4 м.

Средневзвешенный химический состав полезной толщи по продуктивным уступам следующий; %:

| Уступы | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | CaO | MgO | $M_{Si}$ | $M_{Al}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II | 19,33 | 5,97 | 2,33 | 37,66 | 2,32 | 2,33 | 2,56 |
| V | 5,61 | 1,81 | 0,68 | 49,58 | 2,11 | 2,55 | 2,67 |

Корректирование титра сырьевой смеси до 80,5% производится низкокарбонатными доломитизированными мергелями, залегающими ниже пачки известняков II уступа. Для корректировки модулей применяются пиритные огарки и трепел.

Паньшинское месторождение расположено в 6 км к юго-востоку от завода «Гигант», между городами Пески и Паньшино. На месторождении в качестве продуктивных выделены юрские глины и две пачки известняков песковой и новлинской толщ. Суммарная средняя мощность продуктивных пачек известняков 9,2 м, продуктивной части юрских глин 3,5 м. К вскрышке отнесены четвертичные породы, избыточная часть юрских глин суммарной мощностью 6,9 м и доломиты мощностью 2,7 м, разделяющие пачки известняков.

Средний химический состав известняков следующий: CaO 49,68%; MgO 1,60%; $SiO_2$ 5,09%; $Al_2O_3$ 1,24%; $Fe_2O_3$ 0,58%. Технологическими испытаниями установлена возможность получения из сырья цемента марки 500. Карбонатная часть полезной толщи обводнена. Приток воды при глубине карьера 20—25 м при отработке около 18 м обводненных запасов составит 925 $м^3$/ч.

В настоящее время все добычные работы сосредоточены на Афанасьевском месторождении. Добыча известняков и мергелей на нем в

http://jurassic.ru/

1971 г. составила 3929 тыс. т. Запасы известняков и мергелей этого месторождения, утвержденные ГКЗ в 1958 г., по категориям $A+B+C_1$ равны 137,71 млн. т, по $C_2$ 105,95 млн. т, забалансовые запасы 6,94 млн. т.

Резервной сырьевой базой является Паньшинское месторождение, суммарные запасы которого, утвержденные ГКЗ в 1958 г., по категориям $A+B+C_1$ равны 92 млн. т. Кроме того, резервными базами могут являться Северское месторождение с запасами известняков по категориям $C_2$ 75 млн. т, Константиновский и Маришкинский участки с суммарными запасами около 70 млн. т цементных известняков и мергелей.

К Афанасьевской группе тяготеет Песковское месторождение, располагающееся в районе ж.-д. ст. Пески, западнее Паньшинского месторождения. Оно известно с 1880 г.; впервые обследовано и описано в 1921 г. Значительные площади месторождения к настоящему времени выработаны или испорчены старыми кустарными отработками.

Карбонатные породы наиболее детально изучались как наполнитель асфальтовой мастики и в основном так и используются. Месторождение состоит из четырех участков: Среднего, Северного, Южного и Дубровского. Полезная толща основного участка Южного относится к песковской толще мячковского горизонта. Слоем мергеля (1,61 м) она делится на две пачки — надмергельную (5,31 м) и подмергельную (9,12 м), представленные преимущественно известняками. В известняках встречаются пятна окремнения и желваки кремней. Вскрышными являются песчано-глинистые породы четвертичного возраста и юрские глины средней мощностью 5,97 м. Обводнено около 10—12 м разреза месторождения. Расчетный водоприток в карьер при глубине 20 м и ширине подземного потока 460 м составляет 809 м$^3$/ч. Средневзвешенное содержание $SiO_2$, $Al_2O_3$ и $Fe_2O_3$ в верхней пачке соответственно 2,74; 0,93 и 0,59%, в нижней 4,44; 1,20 и 0,46%. Опытные варки мастики по пробам с разным содержанием лимитируемых компонентов, в том числе и по пробе доломита с высоким содержанием $SiO_2$ (9,6%), характеризуются кондиционными показателями на разрыв, равными 42,5—45,8 кгс/см$^2$.

Запасы карбонатных пород месторождения по категориям $A+B+$ $+C_1$ равны 8,53 млн. м$^3$, из них 7,10 млн. м$^3$ утверждено ВКЗ в 1951—1952 гг. как наполнитель для асфальтовой мастики. Добыча в 1971 г. составила 192 тыс. м$^3$. Отрабатываются породы верхнего, необводненного горизонта. Товарной продукцией комбината является асфальтовая мастика, асфальтовая плитка, строительная известь и известняковая мука.

Отдельные участки Домодедовско-Подольской группы месторождений располагаются на террасах и склонах обоих берегов Пахры (и притоков) на отрезке от д. Сатино-Татарское на юго-западе до деревень Колычево и Куприяниха на северо-востоке. Начиная с 1928 г. проводились поисковые и детальные геологоразведочные работы, в результате которых было выявлено семь месторождений, имеющих промышленное значение.

Полезная толща месторождений представлена щуровской толщей подольского горизонта и новлинской толщей мячковского горизонта. Вышележащие карбонатные породы размыты, нижележащие — обводнены. В полезной толще выделяется 5—8 пачек, представляющих собой чередование чистых известняков, известняково-глинистых пород и доломитово-мергелистых пород. Мощность отдельной пачки от 1—2 до 8—12 м. Общая мощность полезной толщи обычно 18—20 м, пород вскрыши 8—12 м.

http://jurassic.ru/

В целом в горной массе месторождения в районе с. Кузнечики сырье классов А и Б для производства извести содержится в количестве 20—35%, класса В 20—25%, разрушенные и глинистые карбонатные породы, пригодные лишь для производства карбонатной муки для известкования почв, 25—30%, глины 12—15%, кремни 0,5—1,5%. На Лемешевском месторождении бутовый камень имеет марки от 100—150 и выше.

Лучшей по чистоте состава и однородности физико-механических свойств на всей площади является пачка органогенных кораллово-фораминиферовых известняков основания новлинской толщи. Известняки этой пачки характеризуются содержанием MgO не выше 4—5%, суммы $SiO_2 + R_2O_3$ не более 1,5—2% и прочностью порядка 200—300 кгс/см².

К верхней части разреза щуровской пачки в районе Подольска приурочены хорошо полирующиеся доломитизированные известняки, известные под названием «подольский мрамор».

Известняки месторождений используются для получения цемента и извести. Доломиты и доломитизированные известняки, как и разрушенные карбонатные породы, до последнего времени почти не использовались. Совсем недавно стал осуществляться помол их на карбонатную муку для известкования почв на подольских цементном и известковом заводах.

По существу обеспеченными сырьем являются только предприятия Домодедовского комбината, имеющего на балансе 9,24 млн. м³ карбонатных пород (Домодедовское месторождение). Добыча в 1971 г. составила 267 тыс. м³.

Месторождения Щуровской группы располагаются по правому и левому берегам Оки, от г. Городня на юге до с. Троицкие Озерки на северо-востоке. Всего в группе насчитывается 15 месторождений и участков. Сырье их изучалось для использования в цементном производстве, на известь и в качестве строительного камня и щебня. Месторождения разведывались в основном до уровня воды в р. Оке. Мощность продуктивной карбонатной толщи на отдельных месторождениях колеблется в пределах 7—16 м, пород вскрыши 3—12 м.

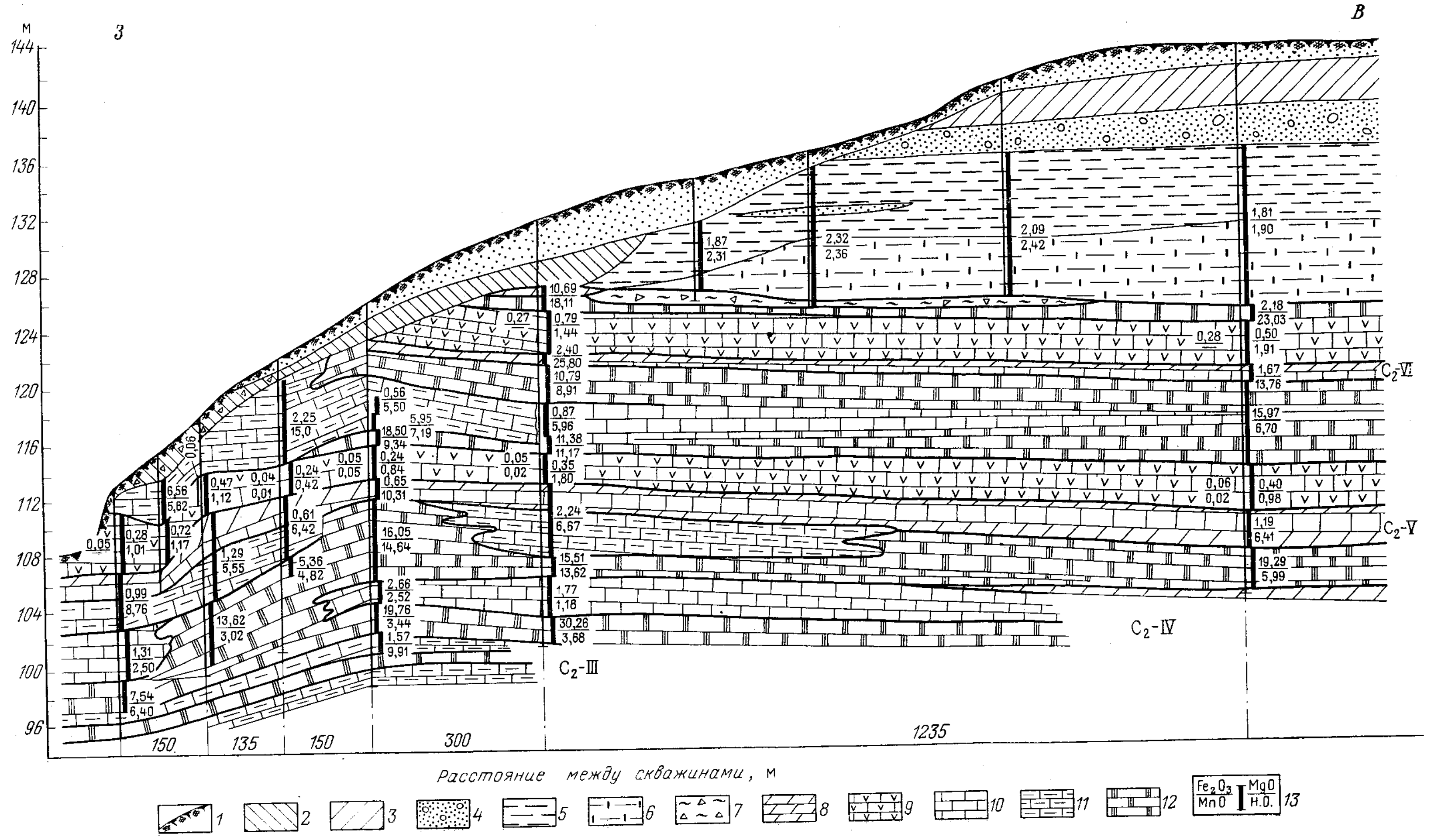
На ряде месторождений (Поповой Горе и др.) аллювиально-делювиальные глины четвертичного возраста и глины юрского возраста, залегающие во вскрыше карбонатных пород, пригодны для производства керамзита марок 300—600. Они используются также в цементном производстве.

Основной сырьевой базой Щуровского цементного завода является Приокский участок Щуровского месторождения цементного сырья. Слагающие участок породы детально изучены для установления пригодности отдельных слоев, пачек и комплексов пород для получения не только обычного портланд-цемента, но и белого цемента. В карбонатной толще месторождения выделены три комплекса пород в верхней части подольского горизонта и в нижней — мячковского горизонта. В водораздельной части эти породы перекрыты четвертичными и юрскими породами, в присклоновой части — только четвертичными породами (рис. 12). Расчленение продуктивной части разреза и качество карбонатных пород показано в табл. 23.

Общая средняя мощность вскрышных четвертичных пород в присклоновой части равна 2,06 м, в водораздельной части 3,43 м, юрских цементных глин (водораздельная часть) 7,38 м, отвальных доломитовых пород в присклоновой части 2,9 м, в водораздельной части 5,17 м (III и V уступы).

Физико-механические свойства известняков и доломитов всех месторождений в общем сходны, но характеризуются значительной пестро-

http://jurassic.ru/




http://jurassic.ru/

Рис. 12. Геолого-литологический разрез Приокского участка Щуровского месторождения. По М. Г. Немировской.

*1* — почвенный слой; *2* — суглинки с галькой карбонатных пород; *3* — суглинки с галькой кристаллических пород; *4* — пески с галькой кристаллических пород; *5* — глины неизвестковые; *6* — глины известковые; *7* — глины зеленовато-серые с обломками карбонатных пород; *8* — мергель; *9* — известняк органогенный; *10* — известняк пелитоморфный; *11* — известняк глинистый; *12* — доломит; *13* — содержание в опробованном интервале $Fe_2O_3$, MnO, MgO и нерастворимого осадка (Н.О.)

той. Наиболее детально изучены физико-механические свойства месторождений Попова Гора и Акатьевского. Последнее расположено на левом берегу Оки, в 6—7 км к югу от г. Коломны. В карбонатной толще подольского горизонта здесь выделены три пачки (снизу вверх): мергельная (10—15 м), доломито-известняковая (7,0—12,2 м) и известняковая (до 9 м). Средняя мощность двух верхних пачек равна 12,4 м, в том числе 4,2 м (34%) приходится на долю мергелей и рыхлых известняков и доломитов. Полезная толща не обводнена.

Для месторождения характерно преобладание глинистых разностей карбонатных пород с содержанием нерастворимого остатка 3—6%. По результатам физико-механических испытаний лучшими свойствами обладают органогенно-обломочные (детритусовые и шламовые) известняки верхней пачки. В мергелях нерастворимый остаток содержится от 7—8 до 20—35%. Они очень непрочные, размокают в воде. Объемный вес известняков верхней пачки изменяется в пределах 2,1—2,6 г/см$^3$, чаще равен 2,4—2,6 г/см$^3$; водопоглощение 1,5—7,1%, в основном 2—4%. По прочности изученные породы обеспечивают получение щебня марки 200, а по морозостойкости Мрз 25. Породы нижней пачки характеризуются еще большей неоднородностью. Объемный вес их 2,3—2,4 г/см$^3$, водопоглощение 1,1—9,2%. По прочности 90% всех проб относится к марке 200; 50% испытанных пород выдержали 25 циклов замораживания, остальные только 15 циклов.

На Коробчеевском месторождении доломитизированные известняки, залегающие в нижней части полезной толщи (2—3 пласта основания верхней пачки новлинской толщи), использовались как облицовочный камень. Выход блочного камня из нескольких пластов, представляющих 45% горной массы месторождения, может составить 47,7—58,0%, а пассированных блоков 25%. Камень и блоки характеризуются повышенным коэффициентом теплопроводности и как стеновой материал пригодны только для нежилых зданий.

На Щуровском месторождении с запасами известняков, пригодных для производства обычного и отчасти белого портланд-цемента, утвержденными ГКЗ в 1959 г., по состоянию на 1/I 1972 г. по категориям А+В+$C_1$ числится 76,72 млн. т и $C_2$ 1,5 млн. т. Оно эксплуатируется Щуровским цементным заводом. Добыча известняков в 1971 г. составила 455 тыс. т.

Пирочинское месторождение эксплуатируется для строительных целей. Запасы его на 1/I 1972 г. равны 7,61 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1955 г.). Добыча в 1971 г. составила 168 тыс. м$^3$. По остальным (неэксплуатируемым) месторождениям — Поповой Горе, Пьяной Горе, Акатьевскому, Троице-Озерковскому и Коробчеевскому запасы карбонатных пород, пригодных для строительных целей, составляют 53,06 млн. м$^3$ (утверждались ТКЗ соответственно в 1960, 1958, 1961, 1960 и 1957 гг.).

Южнее и юго-западнее Щуровской группы месторождений расположено Горское месторождение карбо-

http://jurassic.ru/

Таблица 23

**Расчленение продуктивной части разреза Приокского участка Щуровского месторождения и качество карбонатных пород**

| Комплекс | Пачка | Порода | Уступ и средняя мощность, м | | Средневзвешенный химический состав карбонатных пород в продуктивных уступах, % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Присклоновая часть | Водораздельная часть | MgO | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | MnO |
| VI | 3 | Доломиты | — | III; 0,52 | — | — | — | — | — |
| | 2 | Известняки | — | IVa; 1,90 | 0,82 | 1,38 | 0,41 | 0,25 | 0,038 |
| | 1 | Переслаивание разных пород | — | IVб; 1,61 | 1,77 | 8,41 | 1,68 | 0,69 | — |
| V | 5 | То же | — | — | — | — | — | — | — |
| | 4 | Доломиты | II; 2,90 | V; 4,65 | 2,04 | 6,63 | 1,02 | 0,46 | 0,026 |
| | 3 | Известняки | IIa; 2,75 | — | 0,54 | 1,44 | 0,29 | 0,07 | 0,02 |
| | 2 | » | III; 3,35 | VI; 3,33 | — | — | — | — | — |
| | 1 | Переслаивание разных пород | — | — | — | — | — | — | — |
| IV | 6 | Известняки | IV; 3,24 | VII; 3,56 | 1,12 | 6,02 | 1,18 | 0,31 | — |
| | 5 | Доломиты | — | — | — | — | — | — | — |
| | 4 | Известняки | — | — | 1,60 | 2,84 | 0,66 | 0,18 | — |

натных пород подольского возраста, характеризующихся невысоким качеством. Добыча в 1971 г. составила 207 тыс. м³.

Месторождения Мячковской группы находятся в районе слияния рек Москвы и Пахры: Верхне-Мячковское, Нижне-Мячковское и Титовское. Полезная толща месторождений относится к мячковскому и подольскому горизонтам и частично к нижним слоям верхнего карбона.

Суммарные запасы по месторождениям группы, утвержденные ТКЗ соответственно в 1960, 1957 и 1968 гг., по категориям $A+B+C_1$ на 1/I 1972 г. равны 13,54 млн. м³, в том числе по эксплуатируемому Верхне-Мячковскому месторождению 1,17 млн. м³. Добыча в 1971 г. на этом месторождении составила 149 тыс. м³. Карбонатные породы его используются для получения извести, а также на бут, штучный и облицовочный камень и строительный щебень. Штучный и облицовочный камень получают из обводненного уступа.

Месторождения Тучковской группы (в районе пос. Тучкова) — Тучковское и Сонинское — сложены двумя пачками: верхней, известняковой, мячковского возраста и нижней, доломитовой, подольского возраста. Мощность верхней пачки 5,8—6,3 м, нижней 5,4—5,5 м.

В известняках $SiO_2+R_2O_3$ содержится в количестве 2—3%, MgO — до 2—2,5%; прочность при сжатии в сухом состоянии составляет 90—200 кгс/см².

Доломитовая пачка крайне неоднородна, особенно по содержанию MgO, колеблющемуся от 2 до 21%. Породы этой пачки пригодны лишь для производства доломитизированной или гидравлической извести.

Запасы карбонатных пород обоих месторождений по категориям $A+B+C_1$ равны 3,33 млн. м³. Утверждены РКЗ в 1937 г. и ТКЗ в 1971 г. Добыча в 1971 г. составила 104 тыс. м³.

В **Рязанской области** значительная площадь распространения карбонатных пород среднего и частично верхнего карбона располагается у г. Касимово — Касимовская группа месторождений.

http://jurassic.ru/

Наиболее развиты породы среднего карбона, мячковского (мощность до 28 м) и подольского (до 35 м) горизонтов. В полезной толще выделяется до 22 слоев карбонатных пород, разделяемых маломощными (0,05—0,1 м) прослоями глин. Обводненные горизонты разведаны и отрабатываются до меженного уровня воды в реке.

Известняки и доломиты месторождений пригодны на бут и на щебень для бетона (марки не выше 150), используемого в конструкциях, не подвергающихся насыщению водой и замораживанию. При селективной отработке часть известняков можно использовать не только для обжига на известь, но и для производства карбида кальция, на флюс, в стекольной промышленности, в производстве цемента.

Запасы карбонатных пород по категориям $A+B+C_1$ равны: по Касимовскому месторождению 36,66 млн. м$^3$, Акишинскому 32,54 млн. м$^3$. Они утверждены ТКЗ в 1956, 1963 и дважды в 1954 г. Добыча в 1971 г. на Акишинском месторождении составила 866 тыс. м$^3$, на Касимовском 976 тыс. м$^3$. Карбонатные породы используются для обжига на известь, в качестве щебня в бетон и на бут.

Глядковское месторождение на р. Пет первоначально изучалось для цементной промышленности. В разрезе месторождения выделены три комплекса пород: суглинки вскрыши мощностью 8—9 м, известняки чистые и однородные, как сырье на известь (4 м) и доломиты и доломитизированные известняки — на щебень и бутовый камень (10—12 м). Запасы известняков по категориям $A+B+C_1$ составляют 3,69 млн. м$^3$, утверждены ТКЗ в 1968 г.

В **Калининской области** основные месторождения карбонатных пород подольско-мячковского возраста располагаются в районе г. Старицы — Старицкая группа месторождений. Карбонатные породы изучались на предмет получения из них стенового и бутового камня, цемента, извести и карбонатной муки. Мощность пород вскрыши в среднем по месторождениям колеблется от 4 до 14 м. В полезной толще выделяются до шести продуктивных пачек. Средняя мощность полезной толщи 10—28 м.

При разведке месторождений ориентировались на старицкую толщу. Карбонатные породы толщи представлены, как правило, чистыми известняками. В этой толще выделяется 1—3 пласта (обычно ближе к кровле) монолитных, очень чистых органогенных известняков суммарной мощностью 2—3 м, пригодных для использования в качестве облицовочного и стенового камня. Карбонатные породы воробьевской толщи значительно более глинистые, чем старицкие, и часто магнезиальные. Породы каширского горизонта также очень пестрые по составу.

Все изучавшиеся в группе месторождения — Чукавинское, Липинское, Старицкое, Молоковское и Федурновское — числятся на балансе. Наиболее крупными являются Федурновское месторождение цементного сырья с запасами карбонатных пород по категориям $B+C_1$ 21,59 млн. т (утверждены ГКЗ в 1958 г.) и Старицкое — с запасами сырья для известкования почв по категориям $A+B+C_1$ 12,75 млн. т (утверждены ТКЗ в 1955 г.). Балансовые запасы остальных месторождений (утвержденные ТКЗ в 1948, 1956 и 1960 гг. и ВКЗ в 1953 г.) по категориям $A+B+C_1$ составляют 6,69 млн. м$^3$, по категории $C_2$ 4,78 млн. м$^3$.

В 7 км к юго-востоку от г. Торжка имеются два разведанных месторождения — Новоторжское левобережное и Новоторжское правобережное. Полезная толща обоих месторождений представлена вверху доломитизированными и чистыми известняками, внизу — доломитами. Мощность ее до уровня воды в Тверце 6,8—8,8 м. Мощность вскрышных пород 4,4—6,5 м. Из карбонатных пород можно получить неморозостойкий бут марок 200—600. Известняки и доломи-

http://jurassic.ru/

тизированные известняки верхней части толщи пригодны для производства извести I и II сортов.

Запасы левобережного месторождения по категориям $A+B+C_1$ составляют 2,64 млн. м$^3$ и $C_2$ 1,30 млн. м$^3$, правобережного по $C_1$ 6,1 млн. м$^3$, по $C_2$ 3,07 млн. м$^3$. Новоторжское левобережное месторождение эксплуатируется Торжковским бутовым карьером. Добыча в 1971 г. составила 40 тыс. м$^3$.

## Верхнегжельский подъярус и пермская система

Карбонатные породы верхнего карбона распространены в Московской, Рязанской, Владимирской и Ивановской областях.

В **Московской области** на Гжельском месторождении используются известняки мощностью 0,9—5,7 м как сырье для

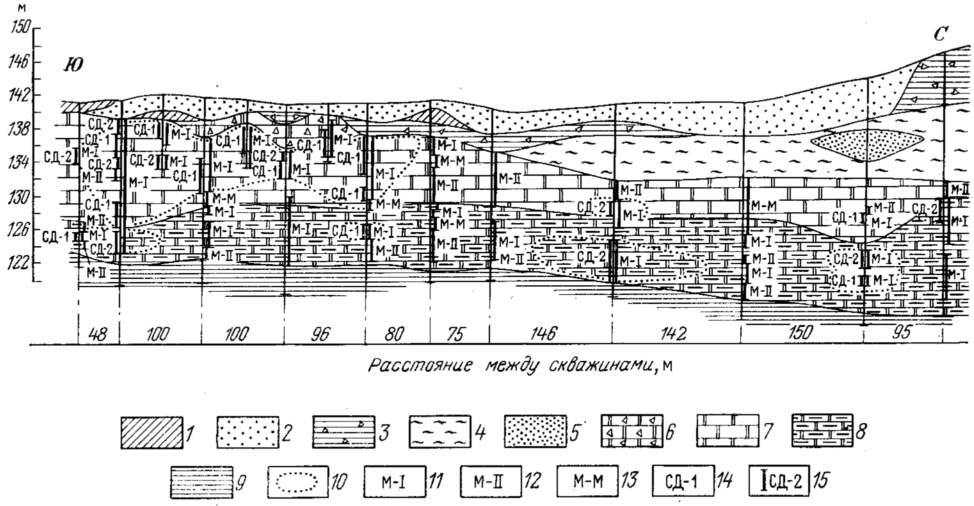



Рис. 13. Геолого-литологический разрез Кожинского участка Щелковского месторождения. По В. А. Матвеевой.

1 — суглинки; 2 — пески; 3 — глины моренные; 4 — глины юрские; 5 — пески юрские; 6 — доломитовая мука со щебенкой; 7 — доломиты желтые; 8 — доломиты белые; 9 — глины пестроцветные; 10 — доломиты, пригодные на смолодоломиты; 11 — доломиты металлургические I класса; 12 — то же, II класса; 13 — то же, для заправки порогов мартеновских печей; 14 — доломиты, пригодные на смолодоломитовые огнеупоры класса СД-1; 15 — то же, класса СД-2

производства извести. Запасы известняков по категориям $A+B+C_1$ составляют 0,92 млн. м$^3$, утверждены ТКЗ в 1954 г. Месторождение эксплуатируется Гжельским известковым заводом. Добыча на нем в 1971 г. составила 103 тыс. м$^3$.

В условиях, благоприятных для разработки, карбонатные породы залегают в виде неширокой полосы, прослеживаемой от с. Гжель до д. Русавкино. У последней располагается Русавкинское месторождение, сложенное доломитами и известняками с прослоями пестрых глин и мергелей. Общая средняя мощность полезной толщи равна 7,7 м. Запасы карбонатных пород по категориям $A+B+C_1$ равны 3,04 млн. т; утверждены ТКЗ в 1952 г. Запасы предназначены для производства минеральной ваты.

Щелковское месторождение доломитов (рис. 13) расположено к северо-востоку от Москвы. В полезной толще этого месторождения выделяются два слоя: желтый доломит (вверху) средней мощностью 6,0 и белый (внизу) мощностью в среднем 6,61 м. Мощность

http://jurassic.ru/

рыхлых пород вскрыши 1,25—15,5 м. К вскрыше относятся также и некондиционные доломиты мощностью до 5,2 м. Полезная толща обводнена. Расчетный приток воды в карьер составляет около 500 $м^3/ч$.

Химический состав доломитов Кожинского участка приведен в табл. 24.

Таблица 24

**Химический состав доломитов Кожинского участка Щелковского месторождения,** %

| Доломит | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | CaO |
|---|---|---|---|---|
| Желтый | 0,30—14,40 | 0,03—2,60 | 0,14—3,80 | 25,00—31,87 |
| Белый | 0,98—11,86 | 0,12—2,40 | 0,26—2,27 | 25,99—30,81 |

| Доломит | MgO | П.п.п. | $SO_3$ | $Na_2O$ | $K_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Желтый | 18,19—21,63 | 40,24—47,52 | 0,01—0,06 | Следы—0,10 | 0,02—0,55 |
| Белый | 16,70—21,53 | 40,79—47,30 | 0,01—0,60 | Следы—0,07 | 0,02—0,62 |

Запасы месторождения по категориям $A+B+C_1$ на 1/I 1972 г. равны 46,03 млн. т. Добыча в 1971 г. составила 1375 тыс. т. Доломиты сортируются на дробильно-сортировочной установке на фракции 40—120, 20—40 и 0—20 мм. Фракция 0—20 мм поступает на промывочную установку, на которой выделяется товарный доломит фракций 5—20 мм.

К северо-востоку от г. Ногинска залегают карбонатные породы ногинской толщи. Здесь разведано Буньковское месторождение металлургических доломитов, расположенное у с. Буньково на левом берегу Клязьмы. Запасы его по категориям $B+C_1$ 31,22 млн. $м^3$; утверждены ВКЗ в 1953 г. Месторождение сильно обводнено.

Во **Владимирской области** наиболее удобной для эксплуатации является территория присводовой части Окско-Цнинского вала, где мощности вскрышных пород колеблются от 0,5—1,5 до 5—10 м, а мощность полезной толщи до уровня грунтовых вод составляет 30—40 м.

На юге, в районе ж.-д. станций Алферово и Добрятино располагаются месторождения Добрятинской группы. Наиболее крупными запасами обладает Добрятинское месторождение. Оно состоит из двух участков — Северного и Южного, разделенных зоной интенсивно закарстованных и размытых карбонатных пород. Под вскрышными породами мощностью 6 м залегает полезная толща мощностью 27 м, в которой на долю известняков приходится 85,47% и на породы внутренней вскрыши (некарбонатные прослои и доломитово-мергелистые породы) 14,53%. В известняках содержится MgO 0,32—3,52%, $SiO_2$ 0,22—2,94%, $Al_2O_3$ 0,06—0,42%, $Fe_2O_3$ 0,06—0,29%, $P_2O_5$ 0,12%. Известяки пригодны для получения извести и на флюс. Для использования в стекольном производстве они непригодны. Объемный вес известняков 1,87—2,55 $г/см^3$, водопоглощение 0,80—13,19%, прочность при сжатии в сухом состоянии 200—1060 $кгс/см^2$, в водонасыщенном 170—990 $кгс/см^2$.

На Алферовском месторождении выделено три продуктивных пачки. Известняки, пригодные для стекольного производства с содержанием $Fe_2O_3$ до 0,15%, составляют соответственно 71%, 29,3%

http://jurassic.ru/

и 37,1%. Указанное обстоятельство вызывает необходимость селективной выборки наиболее чистых разностей (по содержанию $Fe_2O_3$). Некондиционные для стекольного производства известняки можно использовать на бут и частично на флюс.

Известняки Георгиевского месторождения пригодны для получения строительной извести. Их химический состав: $SiO_2$ 0,36—15,10%; $Al_2O_3$ 0,04—3,00%; $Fe_2O_3$ 0,08—1,17%; MgO 0,08—3,96%. Прочность известняков при сжатии в сухом состоянии составляет 86—297 кгс/см², в водонасыщенном 62—257 кгс/см² и после 35 циклов замораживания 0—176 кгс/см². Сырье месторождения в настоящее время рассматривается как источник для получения маломагнезиальной извести.

Запасы и добыча карбонатных пород по месторождениям Добрятинской группы приведены в табл. 25.

Таблица 25

**Запасы и добыча карбонатных пород по Добрятинской группе месторождений, млн. м³**

| Месторождение | Запасы по $A+B+C_1$ | Утверждение запасов ТКЗ | Добыча за 1971 г. |
|---|---|---|---|
| Добрятинское | 39,65 | 1964 г. | 0,30 |
| Алферовское | 28,70 | 1958 г. | 0,14 |
| Георгиевское | 22,29 | 1959 г. | — |

К Храповицкой (Судогодской) группе месторождений относятся Андреево-Храповицкое, Храповицкое, Болотское, Брыкинское и Бахтинское.

В полезной толще выделено до 10 пачек. Наиболее качественными на всех месторождениях являются известняки VII и IX пачек (рис. 14). Они пригодны для производства портланд-цемента, строительной извести, а также в качестве металлургического флюса. Пачка V (щелковская) представлена глинистыми породами. Доломитизированные породы III, IV, VI и VIII пачек могут использоваться в производстве цемента при условии смешения с более чистыми известняками VII пачки. Известняки могут использоваться также в производстве стекла. Пустые прослои (кремни, доломиты) содержатся в количестве около 3%.

Карбонатные породы Болотского месторождения первоначально изучались на бут и щебень, а в 1959—1960 гг. — как сырьевая база цементного завода.

Запасы карбонатных пород как каменностроительного материала по Бахтинскому месторождению по категориям A+B составляют 12,56 млн. м³, Храповицкому — по категориям $A+B+C_1$ 41,56 млн. м³ и $C_2$ 6,18 млн. м³ (утверждены ТКЗ в 1969 г.) и Брыкинскому — по категориям $A+B+C_1$ 12,32 млн. м³ (утверждены ТКЗ в 1961 г.). Запасы известняков для производства цемента по Болотскому месторождению по категориям $A+B+C_1$ равны 91,09 млн. т и $C_2$ 68,05 млн. т (утверждены ГКЗ в 1961 г.).

В 1971 г. на Храповицком месторождении добыто 609 тыс. м³ известняков в основном на бут, щебень, известь и частично на флюс.

Западнее Храповицкой группы месторождений располагается Ликинское месторождение доломитовой муки и доломитов для известкования почв (верхний карбон — нижняя пермь). Средняя мощность вскрышных пород на месторождении равна 4,5 м, полезной толщи 27,3 м. В горной массе содержится 65,5% доломитовой муки и

http://jurassic.ru/

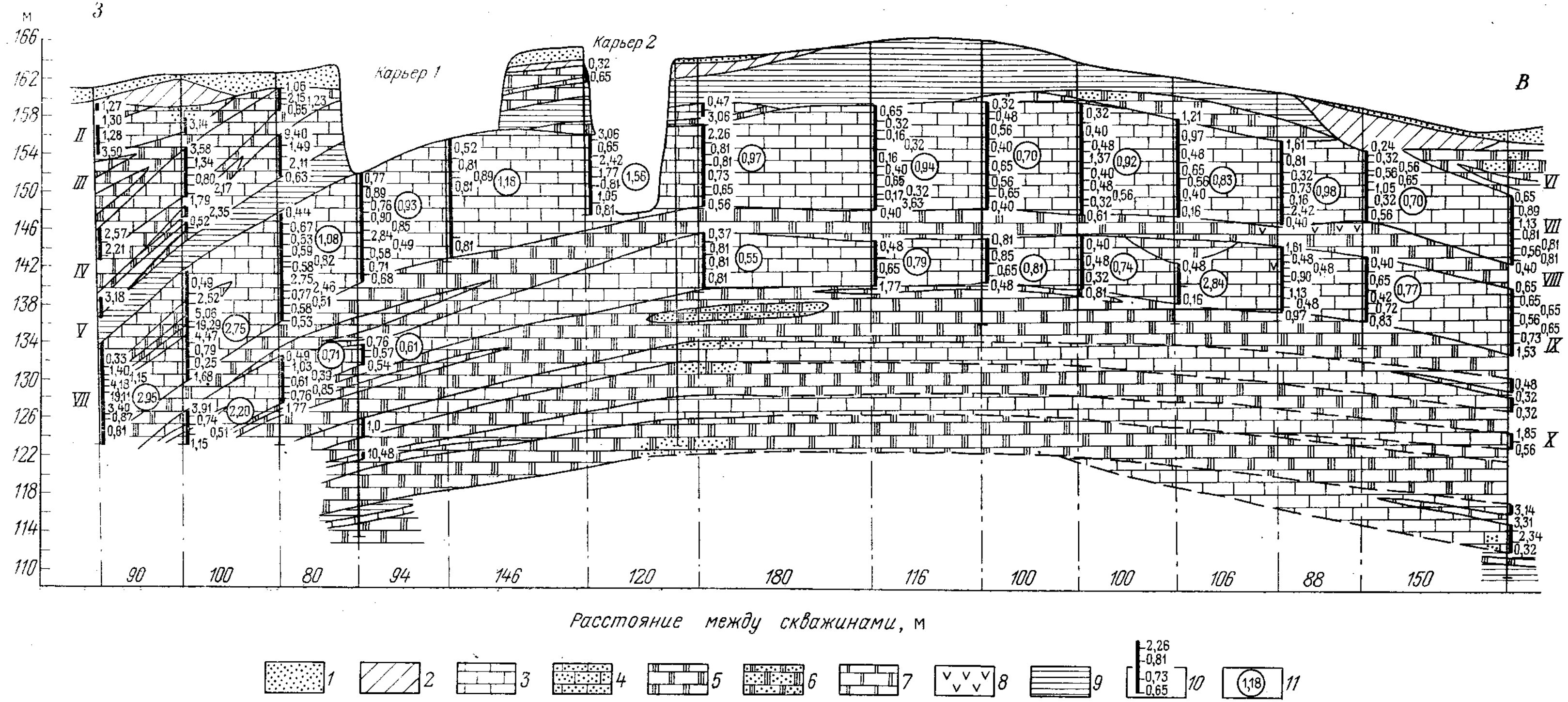



Рис. 14. Геолого-литологический разрез Храповицкого месторождения (Воробьева Гора). По Е. А. Кононовой.

*1* — пески желтые, глинистые; *2* — глины и суглинки; *3* — известняки; *4* — известковая мука; *5* — доломиты и известковые доломиты; *6* — доломитовая мука; *7* — известняки доломитизированные; *8* — известковая глинистая рыхлая порода; *9* — глины известковые; *10* — средневзвешенное содержание MgO в пробе по краткому химическому анализу; *11* — то же, по полному химическому анализу по пачке в целом

http://jurassic.ru/

34,5% твердых доломитов. Запасы месторождения утверждены ГКЗ в 1961 г. по категориям $А+В+С_1$ и на 1/I 1972 г. равны 35,32 млн. т и $С_2$ 14,54 млн. т. Месторождение эксплуатируется Судогодским карьероуправлением для получения доломитовой муки. Добыча в 1971 г. составила 1120 тыс. т.

Мелехово-Федотовское месторождение находится в 7 км к югу от г. Коврова. Карбонатные породы изучались как сырье для получения бутового камня и строительного щебня, известняки — для производства извести, а доломиты — как стекольное сырье и для производства смолодоломитовых огнеупоров.

Среднее содержание MgO в доломитах 18,9%; $SiO_2+R_2O_3$ 2,3%. В I доломитовой пачке участка 4 лимитирующим (для смолодоломитовых огнеупоров) в отдельных случаях является повышенное содержание $SiO_2+R_2O_3$ и $SiO_2$, а во II пачке — повышенное содержание CaO из-за присутствия в подошве двух пластов кальцитизированных доломитов с повышенным содержанием кальцита. В целом 70% сырья на участке 4 пригодно для использования в качестве смолодоломитовых огнеупоров и 16% (несколько худшего качества) — как металлургический доломит и для заправки мартеновских печей.

Запасы карбонатных пород для строительных целей по всем участкам по категориям $А+В+С_1$ составляют 67,58 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1966 г.). Кроме того, на участке 1 утверждены ТКЗ в 1966 г. запасы доломитов как сырье для стекольной промышленности в количестве 15,99 млн. т по категориям $А+В+С_1$. По участку 4 подсчитано 17,4 млн. м$^3$ доломитов для производства смолодоломитовых огнеупоров.

В 1971 г. добыча составила 1644 тыс. м$^3$. С 1965 г. доломиты I и II пачек стали добываться для стекловарения. В 1971 г. добыто 716 тыс. т.

Во Владимирской области имеется еще несколько средних и малых по масштабам детально разведанных месторождений, среди которых наиболее изученным является месторождение Костенец. Оно изучалось для использования карбонатных пород в качестве путевого щебня. Возраст полезной толщи его верхний карбон — нижняя пермь. Месторождение характеризуется невысоким качеством сырья. Запасы его по категориям $В+С_1$ равны 5,84 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1958 г.). Добыча в 1971 г. составила 309 тыс. м$^3$.

В **Ивановской области** площади неглубокого залегания карбонатных пород перми и карбона располагаются в правобережной части р. Клязьмы, у границы с Владимирской областью. Карбонатные породы на этих площадях представлены магнезиальными, вплоть до доломитов, глинистыми и слабоглинистыми разностями карбонатных пород карбона — нижней перми. Мощность вскрышных пород колеблется от 3 до 10 м, полезной толщи до уровня грунтовых вод — от 7 до 20 м.

На балансе числится Легковское месторождение доломитов казанского возраста как сырья для известкования кислых почв. Запасы его по категориям $В+С_1$ составляют 4,04 млн. м$^3$ (утверждены ТКЗ в 1961 г.). Оно периодически эксплуатируется. Добыча в 1971 г. составила 330 тыс. м$^3$.

Солигаличское месторождение **Костромской области** расположено к северо-западу и северу от г. Солигалича. Оно изучалось как сырьевая база цементного завода. Полезная толща этого месторождения относится к средней части верхнеказанских отложений. Она представлена пятнистыми известняками с тонкими прослойками ракушечника. Мощность полезной толщи в среднем от 10,5 до 13,4 м. Известняки перекрывает мергелистая толща татарского возраста. Общая мощность

http://jurassic.ru/

этих пород вместе с четвертичными образованиями колеблется в пределах 10—15 м. Известняки пригодны для производства портланд-цемента марки 600.

Физико-механические свойства известняков характеризуются большой пестротой. Объемный вес их 1,9—2,6 г/см³, водопоглощение достигает 13%, прочность 150—950 кгс/см², морозостойкость Мрз 25.

Запасы известняков утверждены ГКЗ в 1959 г. по категориям $A+B+C_1$ и на 1/I 1972 г. они равны 100,26 млн. т. Месторождение эксплуатируется Солигаличским известковым заводом для получения извести и известняковой муки. В 1971 г. добыча известняков составила 252 тыс. м³.

## ФЛЮОРИТСОДЕРЖАЩИЕ КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ КАРБОНА

Флюорит осадочного происхождения и его землистая разновидность ратовкит были открыты в Подмосковье еще в 1806 г. профессором Г. Фишером в обнажении на берегу Вереи. Известные проявления флюорита и ратовкита здесь приурочены к отложениям каширского горизонта среднего карбона. По данным Л. В. Пустовалова (1937 г.), в Верхнем Поволжье в каширских отложениях выделяется несколько (5—7) циклов осадконакопления. Каждый из этих циклов, если он полностью сохранился, снизу начинается слоем палыгорскитизированной глины и опаловидного кремнезема, которые вверх постепенно переходят в мергелистую породу. Выше нее залегает слой органогенного известняка, сменяющегося доломитизированным хемогенным известняком, на котором лежит пласт доломита, завершающий цикл. Мощность доломита составляет около 80% от общей мощности пород, объединенных в одном цикле. В доломитизированных известняках и доломитах под микроскопом наблюдаются прозрачные кристаллы флюорита, количество которых в пределах цикла увеличивается вверх по разрезу. Л. В. Пустовалов считает, что образование этого флюорита сингенетично с вмещающими породами и происходило путем выпадения в осадок вместе с доломитами при постепенном засолении морского бассейна.

Анализы образцов, не содержащих видимых под бинокуляром вторичных минеральных образований, показывают закономерное возрастание содержания фтора (за счет осадочного флюорита) от слоя глинисто-опаловидных пород к слою доломитов от следов — 0,01% в нижней части цикла до 1,20—1,92% в доломитах.

К слою глинисто-кремнистых пород и слою органогенных и мергелистых известняков приурочены землистая разновидность флюорита ратовкит и кристаллы флюорита, образовавшиеся за счет раскристаллизации ратовкита. С этой частью разреза связаны невыдержанные по мощности и простиранию линзы и тела сложных очертаний, обогащенные флюоритом, содержание которого здесь нередко достигает 50—90%. Реже вторичный флюорит встречается в слое доломита, где он заполняет трещины и пустоты. Л. В. Пустовалов (1937 г.) относит его к вторичным образованиям, связанным с миграцией фтористого кальция вниз по разрезу, от слоя доломитов до глинистого прослоя, который являлся естественным водоупором. Таким образом, в каширской карбонатной толще широко распространен осадочный флюорит (содержание его 1—2%), приуроченный в основном к пластам доломита мощностью до 10—12 м, и вторичный флюорит, связанный главным образом со слоями глинисто-кремнистых пород и органогенных известняков мощностью до 1,5—2,5 м, внутри которых он образует линзовидные

* Раздел написан Л. М. Гроховским.



http://jurassic.ru/

невыдержанные прослои мощностью, как правило, не более 10—20 см, с содержанием $CaF_2$ до 90—95%.

Впервые поисково-разведочные работы на ратовкит проводились Е. А. Молдавской в 1934—1935 гг. по берегам Волги и ее притоков — Осуги, Держи и Вазузы в Зубцовском районе Калининской области. Этими работами линзы и прослои флюорита в обнажениях по оврагам и долинам речек были прослежены на площади более 1000 км². На двух участках площадью 0,7 га была проведена разведка, в результате которой с помощью расчисток и штолен были выявлены и утверждены в ЦКЗ 130 т флюорита по категории $C_1$, а также проведена опытная добыча его. Разведывались при этом только прослои флюорита мощностью 0,05—0,15 м, содержащие от 40 до 93% $CaF_2$. Карбонатные породы между этими прослоями не изучались и содержание $CaF_2$ в них не определялось. Каких-либо работ по обогащению фторсодержащих пород, кроме ручной разборки, не производилось.

В 1947 г. трестом Мосгеолнеруд в районе г. Ржева, близ д. Шопорово, проводилась разведка доломитов и известняков каширского возраста для использования их в производстве минеральной ваты. В пачке доломитов и карбонатно-глинистых пород мощностью 5 м на площади 2,8 га были подсчитаны попутно запасы флюорита в количестве 37,5 тыс. т при среднем содержании $CaF_2$ в породе 11,05%.

Исследовавшаяся в районах городов Ржева и Зубцова пачка карбонатных пород является только частью разреза каширских отложений в центральных областях, в которых кроме доломитов существенное место занимают известняки, глины, мергели, алевриты, пески. Сведения о флюоритоносности этих отложений, исключая находку песчаников с флюоритовым цементом близ г. Каширы, в которых содержание $CaF_2$ достигает 36,2%, до настоящего времени почти отсутствуют, так как при изучении пород карбона содержание в них фтора определялось только в редких единичных случаях. Так, в известняках и доломитах подольского и каширского горизонтов, по данным И. И. Трофимова (1938 г.), содержание $CaF_2$ изменяется от 0,1 до 1,9%.

М. Г. Немировской при проведении разведки известняков Приокского месторождения в 1956—1957 гг. были обнаружены неувязки в анализах проб, отобранных в верхней части подольского горизонта. Проверка двух таких проб с наибольшими расхождениями показала наличие в них 17 и 22% $CaF_2$.

Проверка результатов анализов проб, отобранных при проведении поисков и разведки карбонатных пород в областях Центра, выполненная Л. М. Гроховским в 1965—1966 гг., подтвердила, что при производстве анализов с определением содержаний $CaO$, $MgO$, $SiO_2$, $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$ и потерь при прокаливании в некоторых случаях остается значительный избыток $CaO$. Он может быть связан с неполным удалением $CO_2$ при прокаливании, с наличием силикатов кальция, что в больших количествах мало вероятно, и с наличием в пробе флюорита. Большой избыток $CaO$, особенно в пробах, отобранных из определенных горизонтов и слоев, при отсутствии его в других одновременно анализируемых пробах позволяет предполагать присутствие в них флюорита.

В анализах карбонатных пород мячковского, подольского и каширского горизонтов недостаток потерь при прокаливании нередко достигал 2—4%. Так, например, по Новленскому месторождению (мячковский горизонт) из 55 анализов в 23 он составлял от 1 до 2%, что может соответствовать содержанию в этих пробах от 1,76 до 3,52% флюорита. По Подольскому месторождению (подольский горизонт) из 80 анализов в 54 недостаток потерь при прокаливании составлял от 1 до 2%, в 16—от 2 до 3%, в пяти — от 3 до 5% и в трех — 5,74; 6,10 и 10,46%.

http://jurassic.ru/

По Федурновскому месторождению (подольский горизонт) из 159 анализов в 53 он составлял от 1 до 2% и в 13—от 2 до 4%. По Старицкому месторождению из 76 анализов в 37 этот недостаток колеблется от 1 до 3%, а по трем был выше 5%. По Новоторжскому месторождению (подольский горизонт) из 214 анализов в 90 он колебался от 1 до 3%, в пяти — от 3 до 4% и в двух — от 4 до 5%.

По упоминавшемуся выше Приокскому месторождению из 598 анализов в 118 недостаток потерь при прокаливании составлял от 1 до 3%, в шести — от 3 до 5% и в шести — свыше 5%, достигая даже 6,8; 7,03 и 12,85%, а по одной пробе 15,6%, что соответствует 27,42% $CaF_2$. По Ржевскому месторождению близ д. Шопорово из 67 анализов в 47 недостаток потерь при прокаливании колебался от 1 до 3%, в трех — от 3 до 5% и в двух — свыше 5%.

Проверка анализов показывает, что повышенное содержание флюорита наблюдается в основном в карбонатных породах каширского, подольского и нижней части мячковского горизонтов. При этом в разрезе подольского и мячковского горизонтов обнаруживается чередование доломитов и известняков, подобное циклам, выделенным Л. В. Пустоваловым (1937 г.) в каширских отложениях; имеются здесь также и невыдержанные прослои кремнисто-глинистых пород. Пробы со значительным содержанием некарбонатного кальция в пределах проверенных месторождений располагаются не беспорядочно, а большей частью приурочены к прослоям и линзам мощностью от 0,5 до 3—5 м. Таких прослоев встречено по 2—3 на каждом месторождении.

Судя по находкам ратовкита и флюорита, а также учитывая пересчеты анализов, флюоритсодержащие породы, выходящие на поверхность или залегающие на небольшой, доступной для открытой разработки глубине, протягиваются полукольцом северо-западнее, западнее, юго-западнее, южнее и юго-восточнее Москвы в виде полосы шириной от 50 до 150 км, приуроченной в основном к выходам на поверхность отложений среднего карбона. Этот район представляется наиболее интересным для постановки ревизионно-опробовательских работ. Единичные находки флюорита в карбонатных породах ассельского яруса на Окско-Цнинском валу заставляют обратить внимание также и на этот район, особенно при проведении там разведочных работ на другие полезные ископаемые.

Весьма существенным является вопрос об обогащении и использовании осадочного флюорита и ратовкита. Опытная добыча прослоев флюорита мощностью 5—15 см, произведенная в 1934 г. подземным способом, оказалась нерентабельной. Более правильно ориентироваться на добычу слоев и линз флюоритсодержащих пород с более низким содержанием флюорита, но мощностью не менее 0,5—1,0 м открытым способом и последующее обогащение их. Заслуживает изучения и возможность применения этих пород без обогащения в тех производствах, где в шихту вводятся карбонаты и в небольшом количестве флюорит.

Приведенное выше свидетельствует о недостаточной изученности проявлений флюоритовой минерализации в центральных областях Европейской части СССР для промышленной оценки их. В то же время наличие проявлений в обжитых районах вблизи крупных потребителей требует выяснения их промышленной ценности и путей наиболее рационального использования. Для разрешения этой задачи одновременно с ревизионно-опробовательскими работами необходимо провести изучение вещественного состава и основных свойств осадочного флюорита и ратовкита, опытные работы по их обогащению и изучение возможности использования флюоритсодержащих пород в разных отраслях промышленности.



http://jurassic.ru/

## МЕЛ И МЕРГЕЛИ МЕЗОЗОЯ

Мел и мергели верхнего мела в описываемом регионе распространены ограниченно. Они развиты только в юго-западной половине Смоленской области и в южной части Калужской области.

**Максимальные** мощности (35—40 м) мело-мергельной толщи прослежены на юго-западе **Смоленской области.**

Наиболее детально изучен район ж.-д. ст. Добромино. Здесь находится Доброминское месторождение, состоящее из трех участков —Борки, Белая Грива и Байдик—являющихся останцами туронских отложений. Средняя мощность полезной толщи 13—20 м, вскрышных пород 4,1—6,0 м. Полезная толща обводнена. Расчетный приток воды на участках Белая Грива и Борки составляет 60 $м^3$/ч, а на участке Байдик 100 $м^3$/ч. Мергели пригодны для производства цемента марки 300—500.

Запасы мергелей участков Борки и Белая Грива по категориям $A+B+C_1$ 40,96 млн. т, участка Байдик (забалансовые из-за обводненности) по категории $C_2$ 30,20 млн. т; утверждены ГКЗ в 1957 г.

Мощные залежи мела, находящиеся в благоприятных условиях, имеются юго-западнее г. Рославля и с. Шумячи на трех обособленных площадях.

Городецкое месторождение мела, мергеля и трепела расположено в 6 км к западу от с. Шумячи. Около $^2/_3$ мело-мергельной толщи обводнено. Мощность сухой части толщи всего 4 м. Мощность вскрышных пород колеблется от 0,1 до 15,0 м, средняя 8 м, в том числе мощность трепела 4 м. Запасы сухих мело-мергельных пород по категории $C_1$ 9,96 млн. $м^3$, обводненных по $C_2$ 14,96 млн. $м^3$.

В **Калужской области** разведанные месторождения мела имеются в районе г. Жиздры. Мощность мела здесь не превышает 10 м. Внизу мел глинистый и, как правило, обводнен. Средняя мощность сухого мела 2—4 м. Отношение мощности вскрыши и полезной толщи по отдельным месторождениям изменяется от 1 : 1 до 4 : 1.

Огорьское месторождение расположено в 4,5 км к западу от разъезда Березовский. Полезной толщей является мел туронского возраста мощностью 1,4—6,0 м, в среднем 4,1 м, залегающий на глубине 1,67 м. Состав мела: $CaCO_3$ 91,18—97,36%; $MgCO_3$ 0,21—1,47%; нерастворимый остаток 0,8—5,0%. Мел пригоден также для производства строительной извести I и II сортов, для получения комового и молотого мела, для побелки и для известкования почв. Запасы мела по категориям $A+B+C_1$ равны 2,45 млн. т; утверждены ТКЗ в 1967 г.

## ИЗВЕСТКОВЫЕ ТУФЫ И БОЛОТНЫЕ МЕРГЕЛИ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ВОЗРАСТА

Залежи туфов и болотных мергелей имеют гнездовидную и линзообразную форму, обычно невелики по размерам. Мощности вскрышных пород колеблются от 0 до 4,5 м, полезной толщи от 0,1 до 6—7 м. Содержание карбонатов в туфах и болотных мергелях изменяется от 50—60 до 90%. Болотные мергели тонкодисперсны и вполне пригодны к употреблению без рассева и дробления. Туфы часто содержат плотные, не размокающие в воде частицы, вследствие чего для известкования почв требуется дробление и рассев породы.

В Московской области балансом учитываются три месторождения — Дулеповское, Пупцовское и Тимоновское, с суммарными запасами по категориям $A+B+C_1$ 530 тыс. т и по $C_2$ 21 тыс. т.

Известковые туфы в Калужской области изучены слабо.

http://jurassic.ru/

В Смоленской области известковые туфы распространены очень широко, особенно на севере и северо-западе, где развиты кислые почвы, нуждающиеся в известковании.

В Ивановской области наиболее крупные запасы болотных мергелей сосредоточены в месторождениях Федосовское, Чичара и Сактышское. Запасы болотных мергелей числящегося на балансе Федосовского месторождения по категориям $А+В+С_1$ равны 0,93 млн. т.

В Костромской области разведано 29 месторождений болотных мергелей и 38 месторождений известковых туфов. Суммарные запасы по ним соответственно составляют 621,1 и 404,4 тыс. $м^3$.

В Ярославской области балансом учитываются 13 месторождений известковых туфов с суммарными запасами по категориям $А+В+С_1$ 0,9 млн. $м^3$. Три месторождения эксплуатировались. Общая добыча по ним в 1966 г. составила 52 тыс. $м^3$.

## ТРЕПЕЛ И ОПОКА

По данным геологических исследований, проведенных ГУЦР в 1960—1964гг., трепел и опока в центральном районе (северная часть Московской и западная—Владимирской областей) слагают сантонский ярус, а на юго-западе (южные части Смоленской и Калужской областей) — нерасчлененные коньякский и сантонский ярусы. Наиболее крупными месторождениями являются: в Калужской области Зикеевское, Дабужское и Матчино-Ресское, в Московской области — Хотьковское, во Владимирской области — Пекшинское и в Смоленской области — Городецкое.

Сантонские отложения сохранились от размыва в пределах Клинско-Дмитровской гряды в виде отдельных площадей наиболее высоких участков древних водоразделов и представлены трепелом и опокой с прослоями глин, песков и песчаников. Трепел светло-серый с зеленоватым или желтоватым оттенком, легкий, рыхлый, мягкий, с прослоями плотной опоки.

Коньяк-сантонские отложения на юго-западе распространены более широко и также слагают лишь возвышенные участки водоразделов. Они представлены сверху бескарбонатными, а внизу известковистыми опокой и трепелом.

Мощность сантонских и коньяк-сантонских отложений непостоянна, зависит в основном от интенсивности четвертичного размыва и обычно равна 10—20 м. Эти отложения залегают с размывом на коньяк-туронских или сеноманских породах в пределах Клинско-Дмитровской гряды и на туронских — на юго-западе. Перекрываются сантонские и коньяк-сантонские отложения в основном четвертичными песчано-глинистыми образованиями.

Петрографический состав трепела и опоки обоих районов аналогичен. Они состоят из мелкоглобулярного опала, глинистого вещества и обломочного материала (зерна кварца, полевых шпатов, слюды, глауконита и рудных минералов). Опока отличается от трепела большей твердостью и меньшей глинистостью. В ней содержится от 80 до 90% кремнезема. В трепеле, как правило, его содержание не превышает 70—80%.

В других районах трепел и опока встречаются в виде мелких разобщенных останцов, отторженцев и валунов в морене; крупных месторождений не выявлено.

Трепела и опоки разведанных месторождений изучались с целью использования их в производстве термоизоляционных изделий, легковесного кирпича и пустотелых блоков, в качестве адсорбента для очи-

http://jurassic.ru/

стки нефтяных и пищевых масел, активной минеральной добавки в цемент.

Трепел Дабужского, Матчино-Ресского и Зикеевского (участок Зикеевская Гора) месторождений изучался в лабораторных и полузаводских условиях как сырье для производства трепельных скорлуп и сегментов для термоизоляции труб, трепельного кирпича и термоизоляционного асбозурита (материала из трепела и опоки). Трепельная толща всех этих месторождений идентична как по строению, составу и условиям залегания, так и по качеству сырья. Продуктивная толща зеленовато-серого трепела в них представлена переслаивающимися плотными опоковидными и рыхлыми разностями с преобладанием последних. Общая мощность полезной толщи колеблется от 6,0 до 13,7 м. В подошве продуктивной толщи залегает известковистый трепел, количество карбонатов в котором увеличивается вниз по разрезу. Мощность этой части толщи от 2,5 до 6,0 м.

Трепел участка Зикеевская Гора, типичного для этого района, имеет следующий состав: $SiO_2$ 68,28—86,4%, $Fe_2O_3$ 2,22—8,97%; $Al_2O_3$ 1,98—7,41%; CaO 1,54—5,16%; MgO 0,54—2,8%; $SO_3$ 1,10—4,37%; п. п. п. 5,12—11,94%. При этом в рыхлом трепеле содержание кремнезема ниже, а содержание окиси железа выше, чем в плотных разностях его.

Объемный вес лабораторных образцов после обжига составил 1,061—1,064 г/см$^3$, предел прочности их на изгиб 15—18 кгс/см$^2$ и на сжатие 28—30 кгс/см$^2$, огнеупорность 1380—1400° С.

Испытаниями установлено, что трепел всех трех месторождений полностью удовлетворяет требованиям промышленности к сырью для производства асбозурита и обжиговых теплоизоляционных изделий типа кирпича, сегментов и скорлуп методом пластического формования с сухой подготовкой масс при сушке сырца в туннельной сушилке. Температура обжига 930° С. Марка теплоизоляционных изделий «700».

Дабужское месторождение эксплуатировалось до 1968 г. термозаводом «Монтажтермоизоляция», который изготовлял из трепела асбозурит, термоизоляционные кирпич и сегменты. Завод выпускал 13—15 млн. штук кирпичей и сегментов и около 26 тыс. т асбозурита в год.

Запасы трепела Дабужского месторождения утверждены ТКЗ в 1954 г. по категориям $A+B+C_1$ и на 1/I 1972 г. составляют 1589 тыс. м$^3$. Имеются возможности увеличения запасов за счет доразведки месторождения в северном и восточном направлениях.

Матчино-Ресское месторождение расположено в 1—1,5 км южнее Дабужского карьера, является резервным для Дабужского термозавода. По категориям $A+B+C_1$ запасы составляют 9842 тыс. м$^3$.

Участок Зикеевская гора Зикеевского месторождения ранее эксплуатировался Апрелевским термозаводом. Запасы его утверждены ТКЗ в 1959 г. по категориям B и $C_1$; на 1/I 1972 г. составляют 4838 тыс. м$^3$.

На участке «Авиатоп» Зикеевского месторождения трепел изучался в качестве адсорбента. Полезная толща мощностью от 3 до 9 м представлена мягким светло-серым трепелом и плотной темно-серой опокой, располагающейся в толще трепела в виде горизонтальных и наклонных прослоек. Отбеливающие свойства трепела при испытании его на машинном масле от 65 до 76%, на полугудроне — от 41 до 47% обесцвечивания.

Участок «Авиатоп» эксплуатируется с 1946 г. заводом «Отбельземель», который выпускает дробленый (комовый) и молотый (муку) трепел. На нефтеперерабатывающих заводах этот трепел используется как адсорбент для осветления и регенерации масел, а также как ката-

http://jurassic.ru/

лизатор при получении высших сортов авиабензина и авиамасла. Кроме того, трепел поставляется предприятиям пищевой промышленности, где он используется для очистки маргарина, жиров и растительных масел. В 1971 г. добыча трепела составила 18 тыс. $м^3$.

Запасы трепела участка «Авиатоп» утверждены ТКЗ в 1960 г. по категориям $A+B+C_1$. По состоянию на 1/I 1972 г. они составляют 2502 тыс. $м^3$.

Резервной сырьевой базой завода могут служить упомянутый ранее участок Зикеевская Гора и участок № 2 (запасы 400 тыс. $м^3$) Зикеевского месторождения, на которых изучались термоизоляционные и отбеливающие свойства трепела.

Трепел Хотьковского (Центральный участок), Пекшинского и Городецкого месторождений изучался в качестве активной минеральной добавки в портланд-цемент.

Трепел Хотьковского месторождения содержит $SiO_2$ 75,64—82,04%; $Al_2O_3$ 5,91—11,39%; $Fe_2O_3$ 2,49—6,75%; MgO 0,25—1,50%; CaO 0,2—2,10%. На Центральном участке месторождения гидравлическая активность трепела * верхнего слоя изменяется от 160 до 283 мг/г, а среднего — от 179 до 343 мг/г. По этому критерию трепел удовлетворяет требованиям ГОСТ 6269—63. Опытные работы, произведенные НИИцемент в 1949 г., подтверждают это.

На Хотьковском месторождении в трепельной толще выделяются три слоя:

1) верхний — трепел зеленовато-желтый, слабо песчанистый, слюдистый. Мягкие разности трепела содержат до 50% обломков уплотненного трепела (опоки). Мощность слоя до 8 м;

2) средний — трепел серый, с охристыми прожилками. Слой состоит из чередования двух разностей: тонкозернистой рыхлой и плотной трещиноватой. Мощность слоя от 7 до 26 м;

3) нижний — трепел желто-зеленый, обогащенный кварц-глауконитовым песком. Средняя мощность 4 м.

Полезной толщей являются верхний и средний слои трепела. Нижний слой из-за высокого содержания песка в основном не отвечает требованиям промышленности. Мощность вскрыши (покровные и моренные суглинки четвертичного возраста) колеблется от 0,5 до 10 м и более. Подстилается трепел кварц-глауконитовыми песками сеномана. Полезная толща не обводнена, уровень грунтовых вод находится на 17 м ниже подошвы среднего слоя трепела.

Благодаря хорошим формовочным свойствам и способности быстро высыхать почти без трещин и деформаций трепел Хотьковского месторождения пригоден для производства дырчатого кирпича, удовлетворяющего требованиям ГОСТ 6316—55, а также для пустотелых керамических блоков, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 6328—55.

Хотьковское месторождение с запасами трепела на разведанных участках 53,6 млн. $м^3$ могло бы служить сырьевой базой для цементных заводов Московской области.

Пекшинское месторождение сложено сверху глинистым трепелом с низкой гидравлической активностью (до 100 мг/г), пригодным только для производства легковесного кирпича; мощность его принимается от 2 до 22 м. Ниже залегает слой опоковидного трепела мощностью от 2 до 25 м с высокой гидравлической активностью, колеблющейся от 200 до 300 мг/г. Трепел месторождения содержит $SiO_2$ 69,15—78,72%; $Al_2O_3$

* Согласно ГОСТ 6269—70 активность минеральных добавок определяется количеством извести (CaO) в мг, поглощаемой из известкового раствора 1 г добавки в течение 30 суток за 15 титрований.

http://jurassic.ru/

7,33—11,7%; $Fe_2O_3$ 4,4—8,8%; MgO 1,3—1,8%; CaO 2,0—2,3%; п. п. п. 4,5—5,7%. Разведанные запасы опоковидного трепела составляют около 9 млн. м³. Разработка месторождения возможна лишь при комплексном использовании сырья: для легковесного кирпича (верхний слой) и в качестве активной минеральной добавки (нижний слой).

## ПЕСКИ, ГРАВИЙ, ГАЛЬКА, ВАЛУНЫ

Песчаные и галечно-гравийно-песчаные отложения являются источником сырья для многих отраслей промышленности. Здесь эти отложения рассматриваются в качестве материалов, используемых: 1) в производстве стекла; 2) в формовочных смесях для литья; 3) при строительстве и ремонте автомобильных и железных дорог; 4) в производстве бетона и строительных, кладочных и штукатурных растворов; 5) для изготовления силикатного кирпича и силикато-бетонных изделий.

На территории Московской и смежных областей пески и галечно-гравийно-песчаные отложения приурочены к двум основным комплексам осадочных образований: дочетвертичному и четвертичному. Формовочные пески добываются в основном из дочетвертичных отложений, строительные пески и гравийно-галечные материалы, а также пески для производства силикатного кирпича — преимущественно из четвертичных отложений.

На описываемой территории к дочетвертичным отложениям приурочены песчаные, очень редко галечно-гравийно-песчаные месторождения нижнекаменноугольного, юрского, нижнемелового и неогенового возраста.

Среди каменноугольных отложений, развитых в центральных районах, полевошпат-кварцевые и кварцевые пески встречаются в терригенных песчано-глинистых отложениях тульского и нижней части алексинского горизонтов. Полоса относительно неглубокого залегания этих отложений протягивается вдоль западного борта Московской синеклизы, по территории Калининской области (Бологое, Селижарово, Нелидово) и далее через Смоленскую и Калужскую области, по южному борту синеклизы, на юг Тульской и Рязанской областей. К отложениям тульского горизонта приурочен ряд промышленных месторождений песков: строительных, формовочных, стекольных, для производства силикатного кирпича.

Песчаные образования юрского возраста встречаются среди отложений батского, келловейского и волжского ярусов. К верхневолжскому подъярусу приурочены крупнейшие месторождения формовочных, стекольных и силикатных песков Люберецкое, Егановское, Лыткаринское, Чулковское.

Нижнемеловые песчаные отложения развиты в Смоленской, Калининской, Московской, Калужской, Тульской, Рязанской, Владимирской, Костромской и Ярославской областях. Установлено промышленное значение песков валанжинского, барремского и аптского ярусов.

Неогеновые пески (иногда с гравием) встречаются среди нерасчлененного комплекса отложений олигоцен-миоцена, а также среди озерно-аллювиальных отложений неогена.

Четвертичные отложения, к которым приурочена основная часть месторождений песков и галечно-гравийно-песчаного материала, своим происхождением обязаны неоднократно надвигавшемуся на территорию центральных районов с севера и северо-запада материковому оледенению. На площади, занятой ледником, образовывались внутриморенные, камовые и озовые скопления галечно-гравийно-песчаного мате-

http://jurassic.ru/

риала, а в перигляциальной зоне отлагались зандровые, преимущественно песчаные отложения. Лучше всего сохранились ледниковые образования московского и валдайского оледенений. Поэтому наиболее широко распространены и имеют наибольшее практическое значение флювиогляциальные месторождения, расположенные северо-западнее линии Калуга — Москва — Иваново, по которой примерно проходила граница московского оледенения. К юго-востоку от границы распространения московского оледенения гравийно-песчаные залежи приурочены главным образом к древним и современным аллювиальным отложениям.

## ПЕСКИ СТЕКОЛЬНЫЕ

По разведанным запасам стекольных песков Московская и смежные области занимают второе место, а по добыче — третье среди экономических районов РСФСР и союзных республик. До 1969 г. потребности центральных районов в высококачественных стекольных песках удовлетворялись за счет Люберецкого месторождения, а с 1969 г. также за счет Егановского месторождения. Пески Егановского месторождения используются в основном после обогащения. Из песков этого месторождения с содержанием окислов железа 0,06—0,20% после обогащения флотооттирочным способом получается кварцевый концентрат с содержанием $Fe_2O_3$ 0,03—0,06%.

В связи с отсутствием в областях Центра, как и в смежных районах, крупных месторождений чистых кварцевых песков, пригодных для производства массовых видов стекла (оконное, техническое, автостекло) в природном виде, здесь выявляются и разведуются месторождения песков, пригодных в основном после обогащения (магнитная сепарация, оттирка, флотация и др.). Очевидно, исследовательские работы должны быть направлены на изучение обогатимости песков различного возраста и происхождения и разработку эффективных способов обогащения.

С этой точки зрения заслуживают внимания крупные месторождения кварцевых песков, выявленные при исследовании вскрышных пород Егорьевского месторождения фосфоритов: Березовское (примерно 135 млн. т песков неогена и валанжина) и Воскресенское (около 140 млн. т валанжинских песков), а также такие месторождения верхневолжских формовочных песков, как Чулковское (примерно 117 млн. т) и Константиновское (55 млн. т). Всего на территории Московской и смежных областей разведаны и числятся на балансе* 10 месторождений, из них находятся в эксплуатации только пять.

Месторождения стекольных песков связаны с нижнекаменноугольными, верхнеюрскими, нижнемеловыми и четвертичными отложениями. На юге (Калужская область) к широко распространенным пескам тульского горизонта нижнего карбона приурочены Пыринское и Будское месторождения. В центре (Московская область) к верхневолжским отложениям верхней юры приурочены Люберецкое и Егановское месторождения. К нижнемеловым отложениям — аптским пескам — приурочено Яйковское месторождение в Калининской области, к четвертичным отложениям — Шуйское месторождение в Костромской области, Круча и Рессетинские Дворики — в Калужской.

Люберецкое месторождение расположено в 8 км к юго-западу от ж.-д. платформы Томилино и приурочено к большому (около

* Здесь и в дальнейшем имеются в виду только те разведанные месторождения, запасы которых учтены и числятся на балансе ВГФ по состоянию на 1/I 1972 г.

http://jurassic.ru/

150 км²) останцу верхневолжских отложений, мощность которых достигает 35 м. Суммарные запасы месторождения равны 18696 тыс. т, в том числе по категориям А+В 10641 тыс. т и $C_1$ 8055 тыс. т (утверждены ВКЗ в 1953 г.). Добыча за 1971 г. составила 236 тыс. т. Распределение различных сортов стекольных песков в толще залежи показано на рис. 15.

Люберецкое месторождение являлось крупнейшим поставщиком высококачественных кварцевых песков, пригодных в природном виде

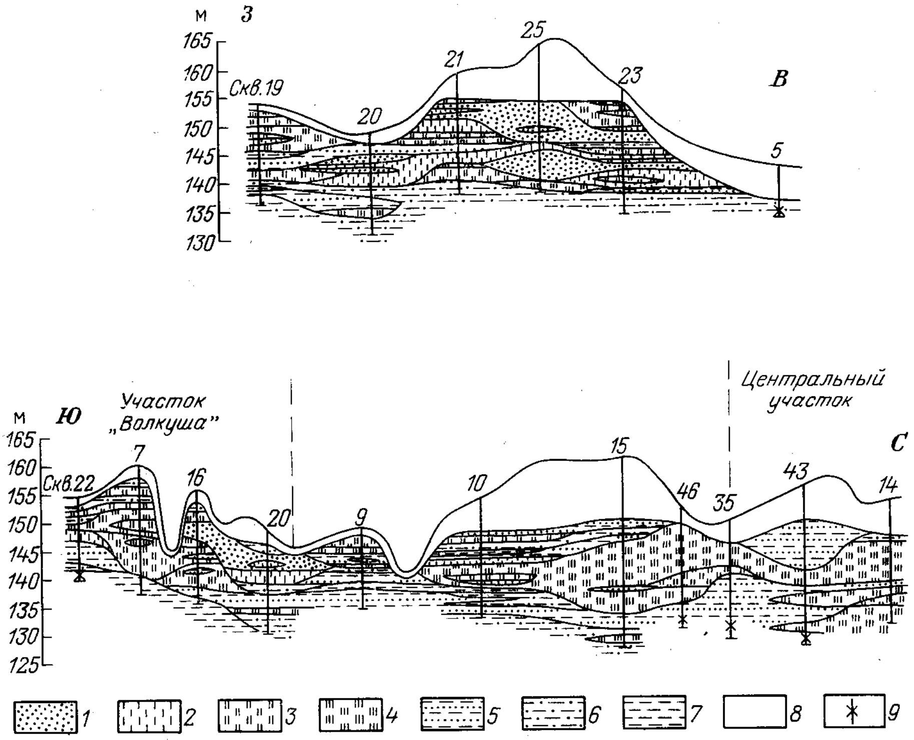



Рис. 15. Пространственное распределение различных сортов стекольных песков Люберецкого месторождения. По М. М. Гутман и Н. Ф. Лобановой.

*1* — пески высшего сорта; *2* — пески I сорта; *3* — пески II сорта; *4* — пески III сорта; *5* — некондиционные пески с содержанием $Fe_2O_3$ от 0,2 до 0,3%; *6* — то же, с содержанием $Fe_2O_3$ от 0,3 до 0,5%; *7* — то же, с содержанием $Fe_2O_3$ более 0,5%; *8* — вскрышные породы; *9* — неопробованный интервал скважин

для производства стекла. Этими песками снабжались до 100 стекольных заводов, производящих оконное, техническое и зеркальное стекло, хрусталь, парфюмерную, химическую, аптекарскую посуду и т. п.

Месторождение намечается к консервации, так как оставшиеся запасы находятся в лесопарковой зоне г. Москвы. В связи с этим с 1969 г. введен в действие новый карьер на Егановском месторождении.

Е г а н о в с к о е м е с т о р о ж д е н и е расположено в 10 км к западу от ж.-д. ст. Раменское. Средняя мощность вскрышных пород 6,7 м. Песчаная толща сложена мелко- и среднезернистыми, редко тонкозернистыми песками верхневолжского подъяруса, разделяющимися по окраске на три горизонта: верхний и нижний — желтых песков; средний — светло-серых и серых. Пески верхнего горизонта не имеют повсеместного распространения. Максимальная их мощность достигает 12,1 м при

http://jurassic.ru/

средней 1,2 м. Средняя мощность песков среднего горизонта 8,1 м, а в северо-западной и южной частях месторождения они выклиниваются, Пески нижнего горизонта распространены повсеместно, залегают ниже уровня грунтовых вод. Их наибольшая мощность 12,3 м при средней 1,4 м. Подстилают песчаную толщу оксфорд-келловейские глины, местами глауконит-кварцевые пески верхневолжского подъяруса.

Для производства стекла пригодны лишь пески среднего горизонта, характеризующиеся следующими показателями: зерна крупнее 0,5 мм содержатся в количестве не более 1%, мельче 0,1 мм — не более 4,3%. Химический состав песков: $SiO_2$ 94,84—99,54%; $Al_2O_3$ 0,22—1,53%; $Fe_2O_3$ 0,03—0,57%; $TiO_2$ 0,02—0,20%; $Cr_2O_3$ 0,0—0,009%; MnO 0,0—0,06%; CaO+MgO 0,13—0,78%; $Na_2O$— следы —0,35%; $SO_3$— следы. После обогащения песков способом флотооттирки содержание $Fe_2O_3$ снижается до 0,03—0,06%.

Запасы месторождения, утвержденные ГКЗ в 1960 г., составляют 30116 тыс. т, в том числе по категории В 12349 тыс. т и $C_1$ 17767 тыс. т.. Добыча за 1971 г. 907 тыс. т.

Яйковское II месторождение расположено в 2,5 км к югу от г. Зубцова. Эксплуатируется.

Мелко- и среднезернистые аптские пески, содержащие $SiO_2$ в среднем 98,6%, а $Fe_2O_3$ 0,09%, служат сырьем для изготовления разной продукции — от зеркального стекла и парфюмерной посуды до оконного и бутылочного стекла. Запасы по категориям $A+B+C_1$ равны 1243 тыс. т (утверждены ГКЗ в 1960 г.). Добыча за 1971 г. составила 12 тыс. т.

Шуйское месторождение расположено в 32—35 км юго-восточнее ж.-д. ст. Никола-Полома. Запасы песков для производства тарного стекла составляют 122 тыс. т по категории В и 175 тыс. т по категории $C_1$. Добыто в 1971 г. 1 тыс. т.

Месторождения Круча и Рессетинские Дворики расположены между поселками Дудоровским и Еленским. Полезной толщей являются светло-серые и серые пески подортштейнового горизонта. В песках преобладают (87—89%) зерна размером 0,1—0,5 мм. Содержание $SiO_2$ 95,69—98,28%; $Fe_2O_3$ 0,07—0,22%. Запасы стекольных песков месторождений утверждены ГКЗ в 1961 г. Для месторождения Круча они составляют по категории А 488 тыс. т, В 964 тыс. т и $C_1$ 795 тыс. т, для месторождения Рессетинские Дворики — по категории А 249 тыс. т, В 962 тыс. т и $C_1$ 275 тыс. т. На месторождении Круча за 1971 г. добыто 6 тыс. т песков.

Перспективы выявления новых месторождений стекольных песков в центральных областях изучены недостаточно. В работе А. М. Цехомского (1962) как перспективные в отношении выявления месторождений мономинеральных кварцевых песков (формовочных и стекольных) указаны следующие площади:

1) тонко- и мелкозернистые пески терригенной толщи визейского яруса на западе Московской синеклизы, примерно от р. Сяси до широты г. Смоленска, а также мелко-, тонко- и среднезернистые пески в полосах выхода этой же толщи на севере и юге синеклизы (где А. М. Цехомский предполагает наличие кварцевых песков с содержанием окислов железа менее 0,1%);

2) кварцевые пески келловейского яруса и верхневолжского подъяруса в Московской, на границе Калининской и Ярославской и на востоке Рязанской областей;

3) мелко- и среднезернистые пески аптского яруса в бассейне Верхней Волги, аптские и альбские пески в бассейнах рек Москвы и Клязьмы, альбские пески в бассейне р. Мокши;

http://jurassic.ru/

4) кварцевые пески с содержанием окислов железа до 0,15% в палеогеновых и неогеновых отложениях в Смоленской области по долинам Сожа и Десны.

Крупные месторождения чистых или легкообогатимых кварцевых песков известны и могут быть выявлены только в отложениях дочетвертичного возраста.

## ПЕСКИ ФОРМОВОЧНЫЕ

По разведанным запасам Московская и смежные области занимают второе (после Украины) место в СССР. Также второе место (после Урала) и по добыче формовочных песков (3,84 млн. т). Ведущее место

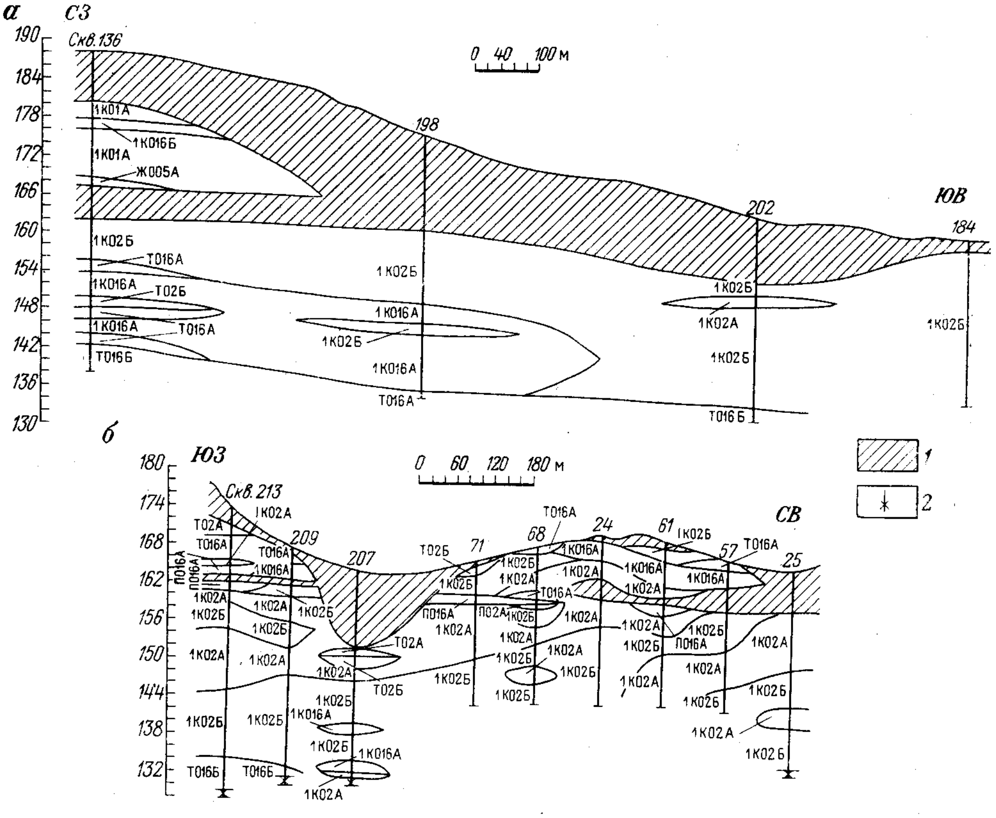


Рис. 16. Пространственное распределение марок формовочных песков. Разрезы залежи Центрального участка Люберецкого месторождения. По Н. И. Троицкой.

*а* — при более редкой разведочной сети, *б* — при более плотной разведочной сети. *1* — вскрышные породы и некондиционные пески; *2* — неопробованный интервал

по запасам и добыче занимает Московская область, высококачественными формовочными песками которой обеспечиваются потребности не только Центрального экономического района, но и отдаленных областей и республик.

Из большого числа возможных марок, предусмотренных ГОСТ 2138—56 «Пески формовочные», в наибольших количествах требуются пески марки 1К02, которыми Люберецкий горнообогатительный комбинат снабжает основные металлургические заводы РСФСР, а также пески марок К016 и К0315. Распределение песков различных марок в полезной толще на примере Люберецкого месторождения показано на рис. 16.

На территории областей Центра формовочные пески встречаются как среди четвертичных, так и среди дочетвертичных отложений. Всего разведано 19 месторождений: 10 в четвертичных и 9 в дочетвертичных отложениях. Суммарные запасы этих месторождений составляют 321,9 млн. т по категориям $A+B+C_1$, 61,1 млн. т по категории $C_2$. Эксплуатируются шесть месторождений: два в дочетвертичных и четыре в четвертичных отложениях. Запасы эксплуатируемых месторождений равны 125,4 млн. т по категориям $A+B+C_1$ и 10,7 млн. т по категории $C_2$. В 1971 г. было добыто 3838 тыс.т.

Основную промышленную ценность представляют верхнеюрские пески Люберецкого и Егановского месторождений в Московской области, нижнемеловые пески Ногатинского месторождения в Костромской области и четвертичные пески Луховицкого в Московской, Великодворского — во Владимирской и Дубровского месторождения в Калужской области.

Люберецкое месторождение расположено в 5 км к югу от ж.-д. ст. Люберцы; приурочено к останцу верхневолжских отложений верхнего отдела юрской системы. Оно состоит из участков: Северного, Центрального, Южного и Ново-Котельниковского. Это одно из крупнейших в СССР месторождений высококачественных кварцевых песков. Мощность вскрышных пород на нем от 0,3 до 22,6 м, обычно 5—8 м. Полезная толща представлена пластовой залежью площадью около 30 км², вытянутой с северо-запада на юго-восток и сложенной кварцевыми среднезернистыми, редко мелкозернистыми (в юго-восточной части) верхневолжскими песками, мощность которых изменяется от 11 до 35 м. В полезной толще встречаются линзы и караваи кварцевых песчаников мощностью до 1,1—1,8 м. К полезной толще на Центральном участке отнесена небольшая (0,6—4,4 м) залежь темно-серых формовочных глин и вышележащие тонкозернистые кварцевые пески аптского яруса мощностью от 0,6 до 11,6 м, разобщенные гравийными и глинистыми некондиционными песками мощностью 0,6—9,2 м на пять залежей. Аптские пески и глины на других участках размыты. К периферии во всех направлениях полезная толща выклинивается. Подстилают полезную толщу глинистые пески.

Результаты лабораторных исследований и многолетний опыт эксплуатации показали, что на большей части площади месторождения пески юрского возраста представлены в основном марками 1К016А (примерно 76%) и 1К02Б (около 24%). По химическому и минеральному составу пески обеих марок аналогичны. Химический состав песков следующий: $SiO_2$ 97,0—98,0%; $Al_2O_3$ 0,4—1,2%; $Fe_2O_3$ 0,08—0,20% (чаще 0,13%); $CaO$ 0,2—0,5%; $MgO$ 0,1—0,4%; $Na_2O$ 0,2—0,5%; $SO_3$ 0,001—0,02%; п. п. п. 0,14—0,5%. Огнеупорность их 1740—1750° С. В песках кроме кварца в незначительном количестве содержатся ортоклаз, микроклин, слюда; тяжелые минералы присутствуют в ничтожном количестве. Газопроницаемость песков 225—270. Концентрация зерен на основных ситах превышает 90%. Содержание глинистой составляющей 0,2—0,8%.

Аптские пески Центрального участка на западе представлены маркой 1К01, в центре — 1К02, а на востоке — в основном П02. Нижняя часть юрских песков обводнена. Водоупором служат глины оксфорда.

Запасы песков месторождения по категориям $A+B+C_1$ равны 76 258 тыс. т, по $C_2$ 8704 тыс. т (утверждены ГКЗ в 1960 г.). Месторождение эксплуатируется. Добыча за 1971 г. составила 2265 тыс. т.

Вторым по масштабу в области является Чулковское месторождение, расположенное в 17—18 км к югу от г. Люберцы и так-

http://jurassic.ru/

же приуроченное к верхневолжским отложениям. Под вскрышными породами средней мощностью 6,2 м залегают средне- и мелкозернистые пески средней мощностью 18 м. Содержание глинистой составляющей 0,03—6,83%; $SiO_2$ 97,0—99,2%; $Fe_2O_3$ 0,06—1,73%. Пески относятся к маркам 1К02, К, Т, П016. Предварительной разведкой выявлено 66 956 тыс. т песков по категории $C_1$.

Егановское месторождение расположено в 10 км к западу от ж.-д. ст. Раменское. Под вскрышными породами средней мощностью 6,7 м залегают средне- и мелкозернистые пески верхневолжского подъяруса средней мощностью 10,7 м. Содержание в них кварца достигает 99,5—99,8%. Огнеупорность 1700° С. Содержание в них $SiO_2$ 98,0—98,9%; $Fe_2O_3$ 0,0—0,188%; $R_2O$ — следы — 0,98%, серы сульфидной 0,0 — следы. Балансовые запасы формовочных песков марок К02Б и К016А по категориям $A+B+C_1$ 14 155 тыс. т, забалансовые 584 тыс. т (утверждены ГКЗ в 1960 г.).

Ногатинское месторождение находится в 12 км к северо-западу от г. Галича. Под вскрышными породами средней мощностью 11,0 м залегают средне- и крупнозернистые пески средней мощностью 23,4 м, в том числе 7,2 м ниже уровня грунтовых вод. Содержание кварца составляет 96,0—98,7%, полевого шпата 1,0—2,7%, глинистой составляющей 0,1—0,8%. Огнеупорность песков 1730—1750° С. Содержание $SiO_2$ 95,7—98,1%; $Fe_2O_3$ 0,13—0,65%; $R_2O$ 0,16—0,67%; сульфидной серы 0,001—0,019%. Запасы песков марок 1К02 и 1К0315 равны 20 532 тыс. т по категориям $A+B+C_1$ и 18 934 тыс. т по $C_2$.

Жилинское месторождение, приуроченное к нижнемеловым отложениям, расположено в 2 км к северу от г. Кирова. Средняя мощность вскрышных пород 4,3 м, полезной толщи 7,2 м. Запасы песков марок П02А и П016А 9098 тыс. т по категориям $A+B+C_1$ и 2000 тыс. т по $C_2$. Добыча за 1971 г. составила 91 тыс. т.

Луховицкое месторождение, приуроченное к древнеаллювиальным отложениям, находится в 4 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Луховицы, на третьей надпойменной террасе правого берега р. Оки, и состоит из трех участков: Основного, Жировского, Болото. Под суглинками средней мощностью 1,5 м залегают разнозернистые пески с преобладанием средне- и крупнозернистых. Средняя мощность полезной толщи 15,6 м. Содержание кварца 97,4—97,8%, полевого шпата 0,3—1,3%, $SiO_2$ 96,0—97,6%, глинистой составляющей 0,4—2,55, сульфидной серы 0,0014—0,011%, $R_2O$ 0,46—0,60%, $Fe_2O_3$ 0,39—0,61%. Газопроницаемость песков 219—467. В основном пески относятся к маркам 2К0315, 2К02, реже Т0315А. Основание полезной толщи расположено на 3—6 м ниже уровня грунтовых вод.

Запасы формовочных песков по категориям $A+B+C_1$ равны 14 148 тыс. т (утверждены ГКЗ в 1970 г.). Месторождение эксплуатируется гидромеханизированным способом. Добыча за 1971 г. составила 1127 тыс. т. Прирост запасов возможен в юго-восточном направлении от Жировского участка (северо-восточная часть месторождения).

Великодворское месторождение сложено флювиогляциальными песками днепровского оледенения, расположено вблизи ст. Великодворье Горьковской железной дороги и состоит из участков Сельское поле и Карьер МПС. Средняя мощность вскрышных пород 3,8—4,1 м. Полезная толща в верхней части представлена преимущественно среднезернистыми, а в нижней — крупнозернистыми кварцевыми песками с прослоями гравийных песков и глин мощностью до 1,2 м. Средняя мощность полезной толщи по участкам равна 19,7—24,2 м, в том числе 14,5—20,3 м ниже уровня грунтовых вод.

http://jurassic.ru/

Средние пробы показали принадлежность песков в целом по обоим участкам к маркам 1К02 и 1К0315. Содержание кварца изменяется от 96,4 до 98,9%, полевой шпат встречается в виде единичных зерен. Содержание $SiO_2$ 96,7—99,3%; $Fe_2O_3$ 0,07—0,35%; $R_2O$ 0,02—0,4%; сульфидной серы — от следов до 0,003%.

Запасы песков по категориям $A+B+C_1$ 23 059 тыс. т, в том числе 20 771 тыс. т обводненных. Утверждались ГКЗ в 1957 г. Месторождение эксплуатируется. Добыча за 1971 г. составила 342 тыс. т.

Перхуровское месторождение расположено в 1 км к западу от г. Касимова; приурочено к древнеаллювиальным отложениям р. Оки. Под почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м залегают крупнозернистые пески марки 1К0315 средней мощностью 6,3 м. Запасы песков по категориям $A+B+C_1$ 2461 тыс. т. В 1971 г. на месторождении добыто 11 тыс. т песков.

Думиничское месторождение (участок Полянская горка) находится в 5 км к северо-западу от ж.-д. ст. Думиничи. Средняя мощность вскрыши 1,0 м, полезной толщи 3,8 м. Запасы песков марок Т02А и К02А по категории А 373 тыс. т. В 1971 г. было добыто 2 тыс. т формовочных песков. Прирост запасов возможен в северо-восточном направлении.

Дубровское месторождение расположено в 4 км к юго-востоку от ст. Думиничи. Запасы песков марок 2К02 и 2К0315Б по категориям $A+B+C_1$ 62 009 тыс. т (утверждены ГКЗ в 1971 г.).

## ГАЛЬКА, ГРАВИЙ И ПЕСКИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Галька, гравий и пески обычно встречаются совместно в виде природной смеси, иногда с валунами. В отличие от песков гравий, галька и валуны самостоятельных «чистых» залежей в центральных областях не образуют. Во многих случаях галька, гравий и пески используются комплексно (бетонные, балластные смеси и др.). Поэтому ниже эти полезные ископаемые рассматриваются совместно.

Для территории Московской и смежных областей выделяются два главных промышленных типа месторождений — флювиогляциальный и аллювиальный (табл. 26). В 1967 г. С. А. Попов, основываясь на ма-

Таблица 26

**Распределение балансовых запасов гравийно-галечно-песчаного сырья в зависимости от генезиса отложений**

(на 1/I 1972 г.)

| Область | Флювиогляциальные | | Аллювиальные | |
|---|---|---|---|---|
| | Количество м-ний | Запасы по $A+B+C_1$, млн. м³ | Количество м-ний | Запасы по $A+B+C_1$, млн. м³ |
| Калининская | 34 | 226,2 | 19 | 158,2 |
| Ярославская | 18 | 224,3 | 12 | 91,9 |
| Костромская | 7 | 77,9 | — | — |
| Ивановская | 21 | 161,3 | — | — |
| Смоленская | 18 | 322,8 | 1 | 1,9 |
| Московская | 38 | 686,3 | 56 | 347,2 |
| Владимирская | 2 | 5,2 | 3 | 40,3 |
| Калужская | 5 | 7,7 | 12 | 36,7 |
| Тульская | — | — | 15 | 97,4 |
| Рязанская | 6 | 16,8 | 5 | 15,2 |
| Всего | 149 | 1728,5 | 123 | 788,8 |

http://jurassic.ru/

териалах детальной разведки 24 флювиогляциальных и 31 аллювиального месторождения в Московской и смежных областях, отметил как общие, так и специфические особенности этих двух главных промышленных типов гравийно-галечно-песчаных месторождений.

Общим характерным признаком залежей обоих промышленных типов является их слоистое строение, сочетающееся с самым разнообразным распределением валунно-галечно-гравийного материала во вмещающей песчаной массе. Косослоистая или горизонтальнослоистая толща состоит, как правило, из множества «элементарных» прослоев, случайных по мощности (до 5—10 см), простиранию и гранулометрическому составу.

Для флювиогляциальных залежей наиболее обычна изометричная форма в плане. Исключение составляют озовые и некоторые месторождения в долинах талых ледниковых вод. Форма залежей пластообразная и линзообразная. Поперечные размеры изменяются от нескольких сот метров до 2—3 км, редко более.

Большинство месторождений приурочено к межморенным отложениям одинцовского горизонта, где вскрышные породы представлены моренными суглинками и глинами, озерно-болотными глинами и покровными суглинками. На надморенных месторождениях гравийно-песчаные залежи перекрываются глинистыми песками, супесями, суглинками.

Мощность полезной толщи флювиогляциальных месторождений может достигать нескольких десятков метров, но чаще всего колеблется от 5 до 15 м. Содержание крупной гальки и валунов до 10% и более. На крупных месторождениях крупная галька и валуны представляют промышленный интерес. Содержание гравия и гальки иногда до 50—60%, редко более, а чаще изменяется от 25 до 35%.

Средний по 24 месторождениям гранулометрический состав валунно-галечно-гравийного материала (рис. 17) характеризуется почти равным содержанием выделяемых фракций. В петрографическом составе гравия преобладают карбонатные и изверженные породы. Кремни имеют подчиненное значение. Среди валунов характерно преобладание изверженных и метаморфических пород. В гравии содержание зерен пластинчатой и игловатой формы чаще менее 15%. Количество глинистых частиц в нем чаще превышает 1%, содержание $SO_3$ менее 0,5%. По дробимости гравий обычно пригоден для бетона марок 200 и ниже. Морозостойкость гравия и щебня из валунов изменяется от Мрз 25 до Мрз 55. Водопоглощение 1—3%. Содержание органических примесей не более допустимой ГОСТ нормы.

Пески-отсевы флювиогляциальных галечно-гравийно-песчаных месторождений сравнительно плохо сортированы. Средний гранулометрический состав и пределы колебаний содержаний отдельных фракций приведены на рис. 18.

Основная масса зерен песков-отсевов состоит из кварца (50—80%), обломков карбонатных и изверженных пород (10—15%) и полевого шпата (2—10%). Содержание глинистых частиц, как правило, более 3%, в связи с чем при разработке флювиогляциальных гравийно-песчаных месторождений обычно встает вопрос о промывке (обогащении) песчаного материала. Содержание $SO_3$ и слюды не превышает долей процента. Модуль крупности * колеблется в широких пределах, но чаще он равен 2—3. Количество органических примесей не превышает допустимой ГОСТ нормы.

---

* Модуль крупности — это величина, полученная при делении на 100 суммы полных остатков на всех ситах.

http://jurassic.ru/

Аллювиальные гравийно-песчаные залежи в плане характеризуются удлиненной формой (рис. 19). Размеры их изменяются от сотен метров до десятков километров по простиранию и от десятков до нескольких сотен метров вкрест простирания. Гравийно-песчаные отложения обычно залегают на неровной, размытой поверхности различных пород. Вскрышные породы перекрывают их сплошным чехлом или в виде пятен неправильной формы.

Являясь образованиями более или менее постоянных по направлению потоков, для которых характерны неодинаковая скорость в различных участках поперечного сечения, аллювиальные залежи отличаются большей изменчивостью мощности полезной толщи и содержания гра-

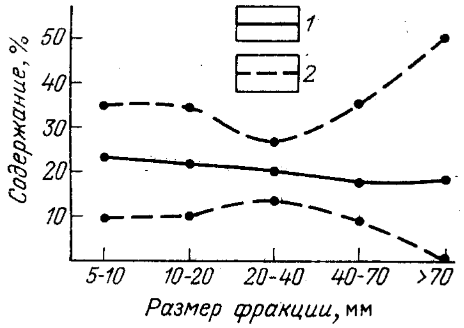



Рис. 17. Средний гранулометрический состав валунно-галечно-гравийного материала флювиогляциальных месторождений.

1 — средние содержания фракций; 2 — пределы колебаний

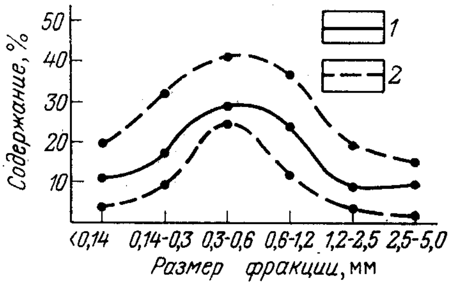



Рис. 18. Средний гранулометрический состав песчаного и мелкогравийного материала флювиогляциальных месторождений.

1 — средние содержания фракций; 2 — пределы колебаний

вийного материала вкрест простирания, чем по простиранию. Средняя мощность полезной толщи колеблется от 2—3 до 10—15 м, чаще 5—10 м. Валуны отсутствуют или содержатся в незначительных количествах. Содержание гравия редко превышает 40—45%, чаще 15—25%. Встречаются и чисто песчаные месторождения. Средний по 31 месторождению гранулометрический состав гравийно-галечного материала показан на рис. 20.

Петрографический состав гравийного материала характеризуется значительным содержанием кремней: от 30—50% на аллювиальных месторождениях Калининской и северной половины Московской области до 60—70% на месторождениях, расположенных южнее. Второе место занимают известняки, третье — изверженные породы, представленные в основном гранитами. Остальные породы содержатся в незначительных количествах; слабых зерен до 5%.

Содержание в гравии зерен пластинчатой и игловатой формы в большинстве случаев составляет 5—10%, но иногда достигает 20%. Содержание глинистых частиц, определяемое отмучиванием, примерно на каждом втором месторождении превышает допустимую норму 1%; содержание $SO_3$ не превышает десятых долей процента. По дробимости гравий пригоден для бетона марок 200 и ниже. Морозостойкость равна Мрз 25÷Мрз 35. Водопоглощение 1,5—4,0%. Количество органических примесей не превышает нормы, установленной ГОСТ.

Средний гранулометрический состав песков-отсевов и границы его колебаний показаны на рис. 21. Он характеризуется хорошо выраженным максимумом содержания фракции 0,3—0,6 мм и свидетельствует



http://jurassic.ru/

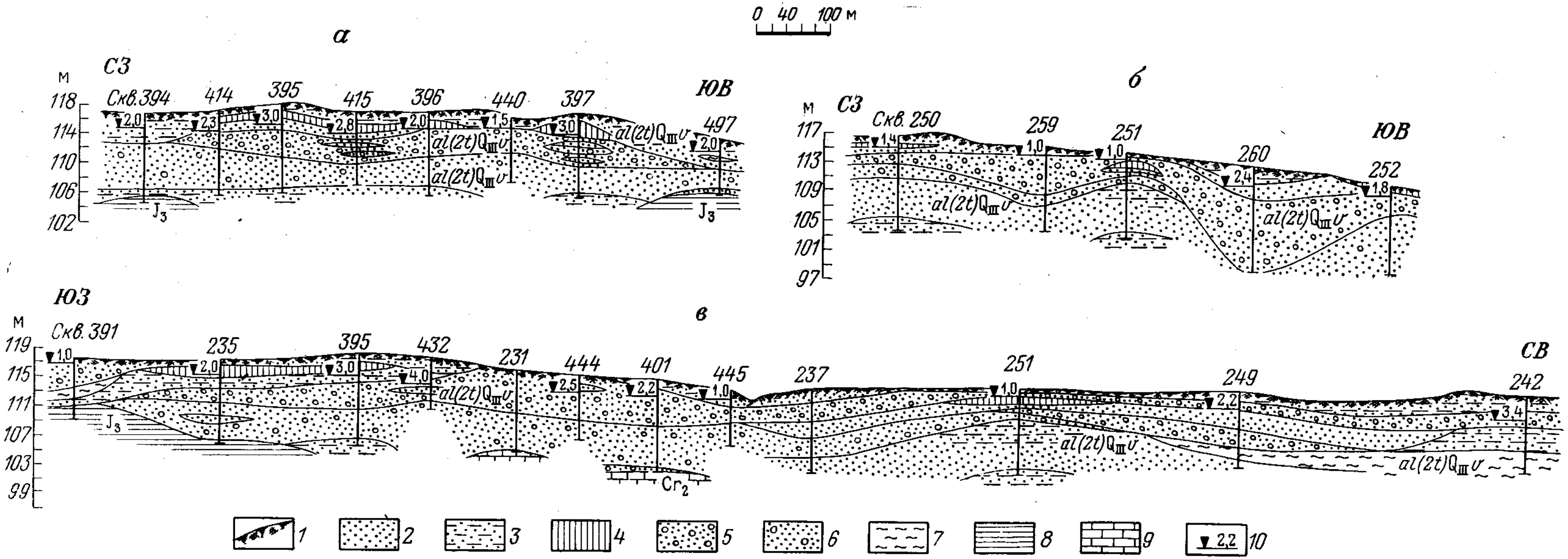



Рис. 19. Геолого-литологические разрезы аллювиальной гравийно-галечно-песчаной залежи. Октябрьское месторождение Московской области:

*а* и *б* — вкрест простирания, *в* — по простиранию.

*1* — почвенно-растительный слой; *2* — пески; *3* — пески глинистые; *4* — суглинки; *5* — галечно-гравийно-песчаный слой (содержание частиц 3—80 мм более 12%); *6* — то же, с содержанием частиц 3—80 мм до 12%; *7* — глины четвертичные; *8* — глины юрские; *9* — известняки верхнекарбоновые; *10* — глубина уровня грунтовых вод

http://jurassic.ru/

о лучшей сортировке песков аллювиальных месторождений. Пески содержат обломков пород 5—10%, кварца 75—95%, полевого шпата 4—10%, остальных (рудные, акцессорные) в сумме 1—3%. Содержание в песках слюды и $SO_3$ редко достигает 1%. Содержание глинистых частиц обычно не более 3%. Модуль крупности песков изменяется в широких пределах, но в среднем он равен 2,0—2,5. Органические примеси встречаются в количествах, допустимых ГОСТ.

Гравийный материал и щебень из валунов как аллювиальных, так и флювиогляциальных месторождений пригодны для железнодорожного балласта, для строительства и ремонта автомобильных дорог и для бетона марок до 200 (по показателям дробимости).

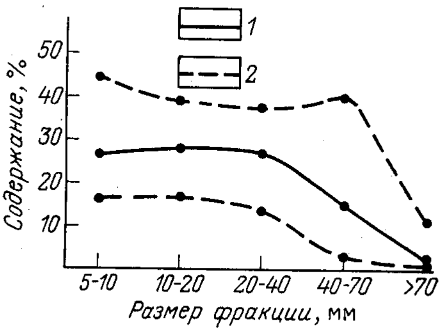



Рис. 20. Средний гранулометрический состав гравийно-галечного материала аллювиальных месторождений.

1 — средние содержания фракций; 2 — пределы колебаний

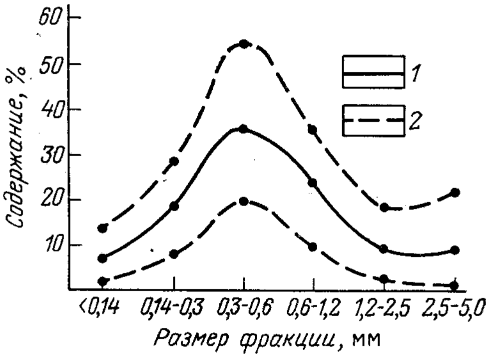



Рис. 21. Средний гранулометрический состав песчаного и мелкогравийного материала аллювиальных месторождений.

1 — средние содержания фракций; 2 — пределы колебаний

В природном виде пески аллювиальных месторождений пригодны для бетона, автодорожного строительства, строительных растворов, флювиогляциальных — для автодорожного строительства, строительных растворов и сравнительно редко для бетона (иногда они вовсе непригодны для строительных работ).

Распределение различных по качеству песков и песков-отсевов в толще залежей как на флювиогляциальных, так и на аллювиальных месторождениях довольно сложное и прихотливое (рис. 22 и 23).

Требования различных потребителей гравийно-галечно-песчаного сырья регламентируются соответствующими ГОСТ, строительными нормами и правилами (СНиП), техническими условиями (например, ГОСТ 8268—62 «Гравий для строительных работ», ГОСТ 10260—62 «Щебень из гравия для строительных работ», ГОСТ 10 268—70 «Заполнители для тяжелого бетона», ГОСТ 7393—55 «Гравий сортированный для балластного слоя железнодорожного пути» и ГОСТ 7394—70 «Гравий карьерный для балластного слоя железнодорожного пути»). Пески и пески-отсевы, применяемые для тех же целей, должны отвечать требованиям ГОСТ 8736—67 «Пески для строительных работ». Гравий и пески оцениваются также по ГОСТ 4797—69 «Бетон гидротехнический. Материалы для его приготовления».

Всего в областях Центра балансом учтено 280 * разведанных песчаных и гравийно-песчаных месторождений с суммарными запасами по категориям $A+B+C_1$ 2536,4 млн. $м^3$ по $C_2$ 352,3 млн. $м^3$.

* В настоящем разделе рассматриваются только те месторождения, запасы которых выявлены и подсчитаны в результате геологоразведочных работ.



http://jurassic.ru/

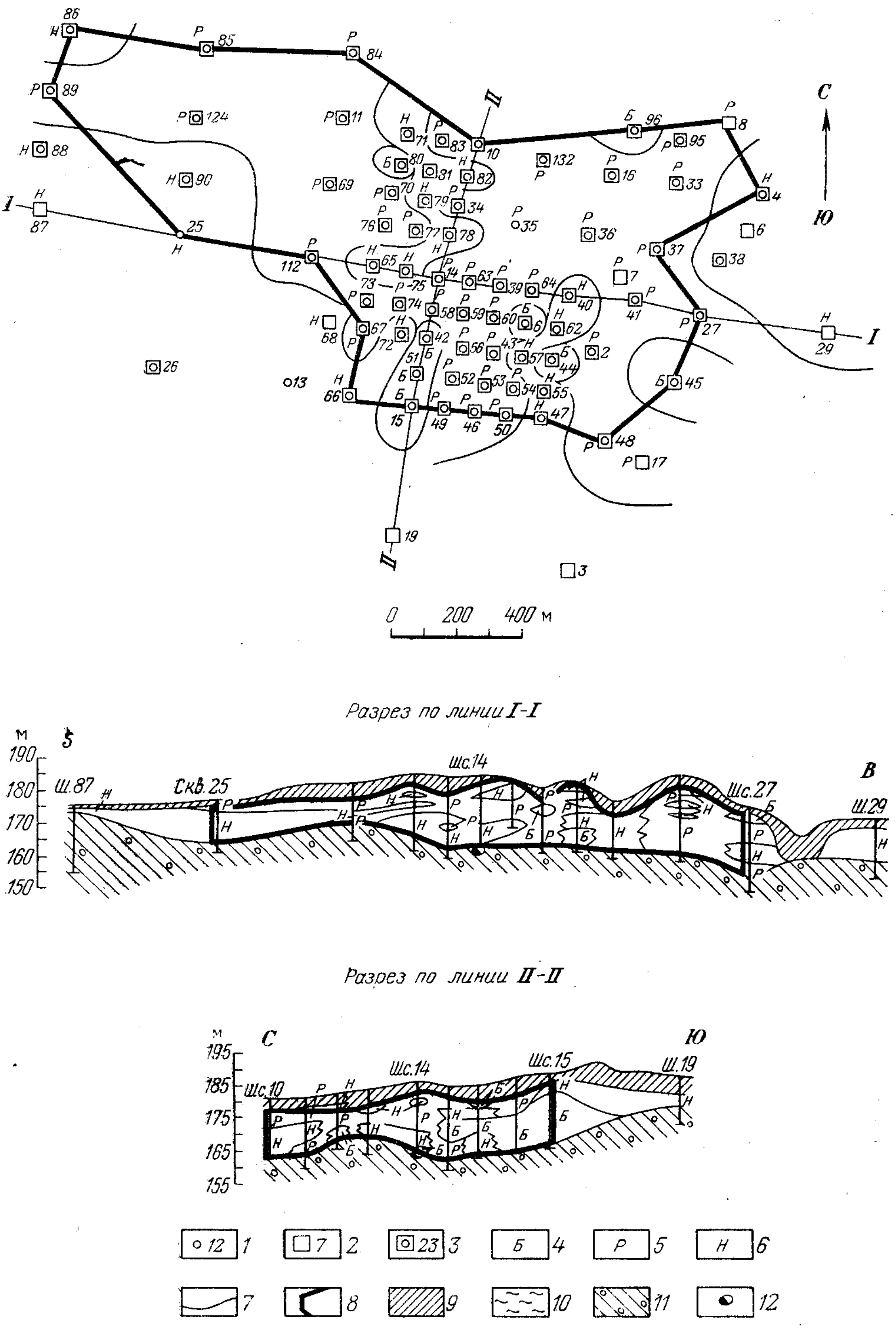



Рис. 22. Пространственное распределение различных по качеству песков и песков-отсевов флювиогляциальной гравийно-песчаной залежи. Кожино-Белобородовское месторождение Московской области.

*1* — скважина ручного бурения и ее номер; *2* — шурф-дудка и его номер; *3* — шурф-скважина и его номер; *4* — пески и мелкий гравий для бетона; *5* — то же, для кладочных и штукатурных растворов; *6* — то же, не пригодные для строительных работ; *7* — граница между песками разного качества; *8* — общий контур подсчета запасов гравийно-песчаного материала на плане и разрезах; *9* — вскрышные породы (в основном морена московского оледенения); *10* — прослои суглинков и глин; *11* — морена днепровского оледенения; *12* — валуны

http://jurassic.ru/

В 1971 г. эксплуатировались 94 месторождения. Их запасы 1216,4 млн. м$^3$ по категориям $A+B+C_1$, 105,8 млн. м$^3$ по $C_2$. Общий объем добычи составил 37,7 млн. м$^3$.

**Московская область** наиболее богата выявленными запасами песка, гальки и гравия. В ее пределах разведано 94 гравийно-песчаных и

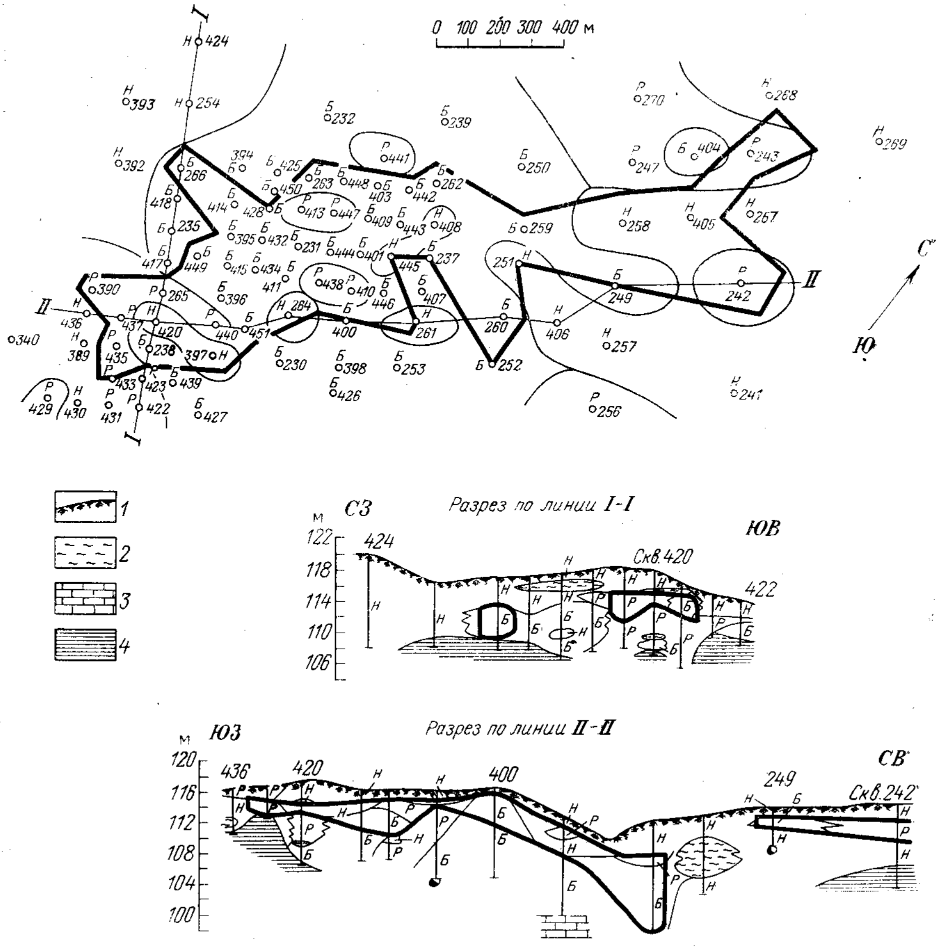



Рис. 23. Пространственное распределение различных по качеству песков и песков-отсевов аллювиальной гравийно-песчаной залежи. Октябрьское месторождение Московской области.

*1* — почвенно-растительный слой, *2* — четвертичные глины и суглинки; *3* — верхнемеловые известняки; *4* — верхнеюрские глины. Остальные условные обозначения см. на рис. 22.

песчаных месторождения, из которых 32 эксплуатируются. Суммарные балансовые запасы на них по категориям $A+B+C_1$ составляют 1033,5 млн. м$^3$, по $C_2$ 162,0 млн. м$^3$. На эксплуатируемых месторождениях балансовые запасы равны 488,5 млн. м$^3$ по категориям $A+B+C_1$, 6,2 млн. м$^3$ по $C_2$. Добыча за 1971 г. составила 15,5 млн. м$^3$. Основную промышленную ценность представляют месторождения, приуроченные к флювиогляциальным отложениям. Они в основном сконцентрированы в западной и северной частях области.

Месторождения образуют пять групп: Дмитровскую флювиогляциальную, Дмитровскую аллювиальную, Сычевско-Тучковскую флювиогляциальную, Московскую и Окскую аллювиальные.

http://jurassic.ru/

Дмитровская флювиогляциальная группа месторождений расположена к северу от Москвы и приурочена в основном к Клинско-Дмитровской конечноморенной гряде. К группе отнесены следующие 17 участков и месторождений: Сотское, Дмитровское, Пальчинское, Козловское, Высоковское, Дятловское, Клинское, Ольговское, Хотьковское, Парфеновское, Марфино-Дьяковское, Степаньковский, Голыгинское, Хметьевское, Литвиновское, Гурбан и Ртищевское. Месторождения приурочены к озово-камовым, межморенным и зандровым отложениям. Они отличаются морфологией и условиями залегания гравийно-песчаных залежей. Мощность полезной толщи достигает в отдельных выработках 36 м, составляя в среднем на месторождениях 7—20 м. Содержание валунно-гравийного материала иногда увеличивается до 50%, в том числе валунов до 30%, средние величины соответственно составляют 25—35% и 2—11%.

Наиболее крупными месторождениями Дмитровской флювиогляциальной группы с запасами 10 млн. $м^3$ и более являются Дмитровское, Козловское, Ольговское, Хотьковское, Марфино-Дьяковское, Гурбан и Голыгинское.

Гранулометрический состав валунно-гравийного материала характеризуется типичным для флювиогляциальных месторождений приблизительно равным содержанием выделяемых фракций. Около 50% гравийных зерен представлены известняками и песчаниками. Изверженные и метаморфические породы присутствуют почти в равных количествах. На некоторых месторождениях отмечается повышенное содержание (до 16,5%) слабых пород. Количество пластинчатых и игловатых зерен незначительное, но иногда, как на месторождении Гурбан, превышает 15% (по весу). Содержание глинистых частиц повышенное — до 5—8%, что вызывает необходимость промывки гравия.

Марка гравия по истираемости изменяется от И20 до И45, марка по морозостойкости — от Мрз 25 до Мрз 50. Водопоглощение не превышает 2,5%. Гравий и щебень из валунов после промывки пригодны для бетона марок 100—300.

Пески характеризуются преобладанием зерен 0,3—1,2 мм. Количество частиц, проходящих сквозь сито № 014, в среднем обычно не превышает 10%. Содержание в песках глинистых частиц изменяется от 2,9 до 10,7%, содержание слюды не более 1,0%. Модуль крупности песков, как правило, более 2. Минеральный состав песков следующий: обломков различных пород 4—7%, кварца 83,0—88,8%, полевого шпата — до 5,8%, карбонатов — до 0,4%, рудных — до 1,7%. Пески месторождений Дмитровской флювиогляциальной группы пригодны для строительных растворов, а для бетона — в основном после промывки.

Наиболее крупное месторождение группы — Хотьковское расположено в 4—9 км к северо-западу от ж.-д. ст. Хотьково и состоит из трех участков — Центрального, Лазаревского и Шапиловского. Рельеф месторождения пологохолмистый, с колебаниями абсолютных отметок от 170 до 257 м. Мощность вскрышных пород колеблется от 3 до 8 м. Полезная толща представлена межморенными флювиогляциальными гравийно-песчаными отложениями, залегающими между московской и днепровской моренами в виде вытянутой пластообразной залежи. Мощность ее изменяется от 2 до 21 м. Содержание валунно-гравийного материала в полезной толще изменчиво и по отдельным участкам колеблется: валунов от 4 до 18%, гравия от 23 до 35%.

Гравий характеризуется водопоглощением 1,4%, сопротивлением удару на копре ПМ 76—142 единицы, морозостойкостью Мрз 25÷Мрз 35, количеством пластинчатых зерен 0,1—0,4%, содержанием слабых пород 4—9%. Водопоглощение валунов 0,2—0,7%, прочность в водона-

http://jurassic.ru/

сыщенном состоянии 900—2051 кгс/см². Гравий и щебень из валунов пригодны для бетона марок 150—200, гравий — после промывки. Пески-отсевы имеют модуль крупности 2,4—3,7, содержат глинистых примесей 3,2—16,8%, пригодны для бетона при условии промывки, а на Центральном участке также для силикатного кирпича марок 100 и 150.

Балансовые запасы валунов, гравия и песка по категориям $A+B+$ $+C_1$ составляют 38 210 тыс. м³; утверждены ВКЗ в 1955 г. Запасы могут быть увеличены за счет доразведки прилегающих площадей.

В настоящее время из Дмитровской группы эксплуатируются семь месторождений: Хметьевское, Степаньковский участок, Дмитровское, Парфеновское, Клинское, Гурбан и Ртищевское. Добыча гравийно-песчаной массы за 1971 г. составила около 2,8 млн. м³.

Сычевско-Тучковская группа месторождений расположена к западу от Москвы и протягивается в виде цепочки от пос. Сычево на севере до пос. Тучково на юге. В группу входят следующие 14 участков и месторождений: Неверовское, Сычевское, Вишенковский, Мансуровское, Насоновский, Борисовское, Моревское, Дубковское II, Полушкинское, Крымское, Архангельское, Мухинское, Юматово-Скугровское, Любановское. Месторождения приурочены к водно-ледниковым отложениям, залегающим между днепровской и московской моренами. Их положение свидетельствует о наличии в этих местах древней ложбины стока талых ледниковых вод, прорвавшихся через нагромождения конечноморенных образований. Характер отложений также указывает на их приуроченность к общему бассейну накопления. Если на севере залежи Сычевского месторождения представлены мощной гравийно-песчаной толщей с обилием крупных валунов, то на юге, в районе пос. Тучково, в полезной толще появляются прослои до 6 м безгравийных песков при снижении содержания крупного обломочного материала, а южнее, в сторону Наро-Фоминска, преобладают песчаные отложения.

Гравийно-песчаный материал месторождений группы образует пластообразные и линзообразные залежи с невыдержанным содержанием гравийного и валунного материала. Мощность полезной толщи иногда достигает 40—45 м, но чаще составляет 10—20 м. Содержание валунно-гравийного материала колеблется от 29 до 45%, в том числе валунов до 12,5%.

Наиболее крупными месторождениями являются Дубковское II, Борисовское, Мансуровское, Моревское, Мухинское и Сычевское.

Петрографический состав гравия следующий: известняки 19,0—30,4%; доломиты 2—10%; песчаники до 12,8%; изверженные породы 17,0—42,9%; кварц 2—3%; кремни 20—36%; кварциты 4—6%; сланцы и гнейсы — до 10%; слабые породы 1,1—10,0%. Валуны представлены в основном изверженными породами (до 50%) и известняками (до 30%). Количество пластинчатых и игловатых зерен в гравии в среднем ниже 15%. Содержание глинистых частиц часто превышает 1%. Гравий и щебень из валунов пригодны (в ряде случаев после промывки) для бетона марок 100—300.

Пески характеризуются преобладанием зерен 0,3—1,2 мм. Модуль крупности обычно более 2. Сквозь сито № 014 на Сычевском, Мансуровском и некоторых других месторождениях проходит более 10%, что предопределяет пригодность таких песков в природном виде только для кладочных и штукатурных растворов. Содержание глинистых частиц изменяется от 1,4 до 9,6% (Сычевское месторождение). Количество слюды колеблется от следов до 2%.

http://jurassic.ru/

Сычевское месторождение расположено в 7—9 км от ж.-д. ст. Чисмена. Оно состоит из трех участков — Сычевского, Щелкановского и Ивойловского.

Гравийно-песчаная залежь прослеживается непрерывно на расстоянии около 6 км при максимальной ширине 4,5 км. Мощность полезной толщи колеблется от 2,8 до 46 м, в среднем равна 20,2 м. Нижняя часть ее местами примерно на 10 м обводнена. Коэффициент фильтрации изменяется от 0,13 до 32,1 м/сут. В полезной толще встречаются прослои суглинка мощностью от 2 до 6 м. Мощность вскрышных пород от 3,6 до 15,7, в среднем 4,1 м.

Выход валунно-гравийного материала из сухой части полезной толщи составляет в среднем 51,6% (от 11 до 85%), из обводненной части 40,1% (от 9,6 до 77%), в том числе валунов соответственно 18% и 6%. Гравий в основном представлен карбонатными породами (37—47%), кремнем (16—20%) и гранитами (11—20%); содержание слабых пород не превышает 3%. Гравий и щебень из валунов пригодны для изготовления обычных бетонов марок 200—300 и на дорожно-строительные работы при условии предварительной промывки. В связи с повышенным содержанием глинистых частиц примерно половина песков-отсевов непригодна для строительных целей, остальная часть пригодна при условии обогащения (промывки).

Балансовые запасы гравийно-песчаной смеси по категориям $A+B+C_1$ составляют 182,5 млн. м$^3$; утверждены ТКЗ в 1970 г.

В настоящее время эксплуатируются четыре месторождения Сычевско-Тучковской группы, добыча гравийно-песчаной массы на которых в 1971 г. соответственно составила: на Сычевском 2064 тыс. м$^3$, на Мухинском 281 тыс. м$^3$, на Дубковском II 1058 тыс. м$^3$ и на Моревском 539 тыс. м$^3$.

Перспективы увеличения запасов гравийно-песчаного сырья представляются благоприятными, главным образом за счет выявления и разведки новых месторождений.

Дмитровская аллювиальная группа расположена к северу от г. Москвы. Состоит из семи участков и месторождений: Голыгинское II, Рождественский, Рыбацкое, Аксаковское, Жестовское, Румянцевское, Дурыкинское. Они приурочены к древним и современным аллювиальным образованиям рек Клязьмы, Учи, Черной и др. Полезная толща их, иногда с редкими линзами суглинков, имеет мощность 7—10 м, реже до 15 м. Валуны в полезной толще содержатся в незначительном количестве. Содержание гравия в среднем по месторождениям от нескольких до 20%, редко более. Наиболее крупными являются Румянцевское, Аксаковское и Жестовское месторождения с запасами от 10,0 до 51,7 млн. м$^3$. Средний петрографический состав гравия этих месторождений следующий: известняки 12,7%, доломиты 4%, песчаники 8,8%, граниты 23%, кремень 28,7%, кварциты 13,2%, сланцы и гнейсы 3,3%, слабые породы 1,3%. Количество игловатых и пластинчатых зерен колеблется от 0,1 до 11,8%, глинистых частиц — не более 3%.

Гравий месторождений Дмитровской аллювиальной группы пригоден для изготовления бетона марок до 200.

Пески содержат наибольшее и примерно равное количество зерен фракций 0,3—0,6 и 0,6—1,2 мм (около 28% от песчаной массы). Модуль крупности изменяется от 2 до 3. Содержание частиц мельче 0,14 мм не превышает 7%. Глинистые примеси составляют в среднем 2,2—5,4%. Минеральный состав песков: обломки пород до 2,5%, кварц 85,3—90,4%, полевой шпат 0,9—9,3%, глауконит 1,0—3,6%, рудные минералы 0,1—1,2%, биотит 0,4—0,6%, карбонаты 1,2—3,4%. Пески при условии их гидромеханизированной добычи пригодны для бетона. Эксплуа-

http://jurassic.ru/

тируется только Жестовское месторождение с запасами по категориям $A+B+C_1$ 31 581 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1956 г. В 1971 г. добыто 431 тыс. м³ песков.

Московская группа месторождений приурочена к долине р. Москвы от пос. Тучково до г. Воскресенска. В нее объединены 25 участков и месторождений: Веледниковский, Вельяминовский, Зеленковский, Балабановское, Караваевское, Афанасьевское, Загряжское, Лобановский, Борисовское, Лохинское, Митинское II, Захаровское, Кировское, Дмитровский, Татаровское, Строгинское, Кореневское, Кулаковские излучины, Кулаковское (русловое), Раменское, Домодедовское, Павловское, Больше-Брянцевское, Федотовское, Кировское II. Полезная толща в виде вытянутых линзообразных залежей мощностью от нескольких до 15 м залегает на размытой поверхности ледниковых отложений или на породах дочетвертичного возраста. Содержание гравия изменяется от нескольких до 20%. Наиболее крупными месторождениями с запасами более 10 млн. м³ являются Кулаковские излучины, Балабановское, Татаровское, Захаровское, Кировское II, Лохинское.

В группе эксплуатируется шесть месторождений и участков. Суммарная добыча за 1971 г. составила более 3,5 млн. м³. Гидрогеологические условия месторождений благоприятны для гидромеханизированной разработки.

Окская группа месторождений расположена в долине р. Оки, на отрезке ее от г. Тарусы до пос. Дединово. Группу образуют 25 участков и месторождений: Чеховское, Лопасненское II, Подмокловское, Калиновский, Подмокловские перекаты, Окское (Ланьшинское), Михайловский перекат, Ново-Окское, Белопесоцкое, Тарасковское, Каширское (правая пойма), Каширское II, Кропотовский, Озерское, Маливские перекаты, Городнянский, Дединовское, Октябрьское, Акатьевские перекаты, Колычевский перевал, Волковский, Тарусский, Прилукский, Белоомутовское, Негоможское. Полезная толща их средней мощностью от 3 до 15 м представлена чередованием гравийно-песчаных и песчаных прослоев (иногда с прослоями иловатых глин мощностью от 0,4 до 3,5 м). Валуны встречаются в незначительном количестве. Среднее содержание гравия изменяется от 14,5 до 50,1%, чаще составляет 20—30%. К наиболее крупным месторождениям относятся Окское, Ново-Окское, Маливские перекаты, Акатьевские перекаты, Белопесоцкое, Тарасковское, Прилукский и Тарусский участки с запасами от 10,7 до 27,7 млн. м³.

Гранулометрический состав гравия типичен для аллювиальных залежей. Петрографический состав его: известняки до 46,2—50,8%, изверженные породы 4—12%, кремни 32,9—36,1%, слабые породы до 3%. Содержание пластинчатых и игловатых зерен 2—9%. Количество пылевидных глинистых и илистых частиц 0,4—0,8%. Морозостойкость — от Мрз 25 до Мрз 35. Гравий пригоден для бетона марок до 200.

Пески характеризуются максимальным содержанием (50—65%) фракции 0,3—0,6 мм. Модуль крупности изменяется от 2 до 2,5. Содержание частиц мельче 0,14 мм колеблется от 1,9 до 4%, глинистых примесей — от 2 до 5%; слюда встречается в ничтожном количестве. Зерна кварца составляют 88,2—99,0%; полевого шпата 0,3—5,4%. Большая часть песков пригодна для бетона, меньше — для строительных растворов.

В группе эксплуатируется еще 12 месторождений. Суммарная добыча в 1971 г. составила более 4,2 млн. м³.

Кроме вышеописанных групп на территории Московской области расположены шесть разрозненных гравийно-песчаных и песчаных месторождений. Наибольшее промышленное значение имеет Купавнинское с запасами 14,6 млн. м³. Добыча на нем за 1971 г. составила 604 тыс. м³

http://jurassic.ru/

песков для бетона. В целом область обладает крупными запасами песка и гравия. Перспективы расширения сырьевой базы связаны в основном с межморенными флювиогляциальными отложениями главным образом к северу, северо-западу и западу от Москвы.

**Смоленская область** является одной из наиболее перспективных областей для выявления гравийно-песчаного сырья. Геологические условия для формирования гравийно-галечно-песчаных залежей благоприятны на всем протяжении Смоленско-Московской возвышенности (конечноморенная гряда), пересекающей область с запада на восток.

Месторождения, как правило, приурочены к флювиогляциальным отложениям, залегающим между днепровской и московской моренами. Всего разведано 19 месторождений, среди которых песчаных только три. Суммарные запасы всех месторождений по категориям $A+B+C_1$ составляют 324 686 тыс. м$^3$, по $C_2$ 64 387 тыс. м$^3$. Запасы семи эксплуатируемых месторождений равны 229,5 млн. м$^3$ по категориям $A+B+C_1$ и 60,2 млн. м$^3$ по $C_2$. Добыча за 1971 год составила 2377 тыс. м$^3$. Гравийно-песчаные месторождения обособлены в трех группах.

В я з е м с к а я  г р у п п а  м е с т о р о ж д е н и й находится на востоке Смоленской области. Состоит из шести месторождений: Вяземского, Ново-Вяземского (Батищевское), Чертовского, Юшкова Гора, Комягинского и Вяземского II, расположенных почти по прямой линии меридионального направления, проходящей через г. Вязьму. Месторождения, по-видимому, связаны с отложениями древнего потока талых ледниковых вод. Мощность полезной толщи изменяется от 2—3 до 16 м, в среднем 7—13 м. Среднее содержание гравия 30—40%. Колебания содержаний отдельных фракций гравия по месторождениям обычно в пределах 1—20%. Петрографический состав гравия: известняки 12,0—55,5%, песчаники 0,0—38%, граниты 2—50%, кварц 0,0—6,7%, кремни 15—50%, кварциты 0,0—6,0%, слабые породы 0—10%. Количество глинистых примесей 0,2—3,5%, в среднем превышает 1%. Гравий пригоден для бетона и частично для железнодорожного балласта.

Основная масса песков представлена зернами размером 0,25—3,0 мм. Глинистых примесей обычно не более 4—6%. Пески после промывки пригодны для железнодорожного балласта и бетона.

Добыча на Вяземском месторождении за 1971 г. составила 1302 тыс. м$^3$. Эксплуатационные работы ведутся также на Вяземском II и Ново-Вяземском месторождениях. На них добыто соответственно 131 и 445 тыс. м$^3$ гравийно-песчаного сырья.

Геологическая обстановка позволяет предполагать возможность выявления новых месторождений в пределах группы.

В е р х н е д н е п р о в с к а я  г р у п п а  м е с т о р о ж д е н и й расположена между Сафоновым и Дорогобужем. Представлена четырьмя месторождениями: Груздовское (запасы 23,1 млн. м$^3$), Правобережный участок (19,9 млн. м$^3$), Большое Шевелево и Левобережный участок. Два последних мелкие.

Средняя мощность полезной толщи 11—13 м. Отмечается значительное количество безгравийных «окон» внутри залежи. Содержание валунов и гравия изменяется от 12 до 50%, в том числе до 10% валунов. Щебень из валунов и гравий после промывки пригодны для получения обычного бетона марок 300 и 350, в качестве бутового камня и в дорожном строительстве.

Пески представлены в основном зернами размером 0,3—2,5 мм. Модуль крупности колеблется около 2. Содержание частиц мельче 0,14 мм 5—25%. Количество глинистых примесей повышено до 10—15%. Пески большей частью пригодны для строительных работ и частично после промывки как заполнитель для обычного бетона.

http://jurassic.ru/

Разрабатывается одно Груздовское месторождение. Добыча за 1971 г. составила 76 тыс. $м^3$.

Смоленская группа месторождений протягивается через г. Смоленск в виде полосы с северо-запада на юго-восток. В группу входят шесть участков и месторождений: Лермонтовское, Митинский 1, Митинский 2, Лосненское, Рябцевское, Смоленское. Мощность полезной толщи их изменяется от 5,2 до 14,6 м. Содержание валунов и гравия колеблется от 30 до 60%, в том числе валунов до 6,2% (Лосненское месторождение). В гравии повышено содержание фракции 5—10 мм (около 30%). Петрографический состав гравия на Лосненском месторождении следующий: известняки 12—22%, доломиты 21—39%, граниты 27—43%, кварциты 3—9%, сланцы, гнейсы 3—7%, слабые породы 1—9%. Содержание пластинчатых и игловатых зерен не превышает 10%. Гравий пригоден для бетона марок 250—350, но, как правило, после промывки.

Основная масса песков представлена частицами размером 0,14—2,5 мм с некоторым преобладанием зерен фракции 0,3—0,6 мм. Количество глинистых примесей намного выше 2%, в отдельных пробах достигает 36,4%. Модуль крупности в среднем обычно 2—2,5. В природном виде пески пригодны в основном для строительных растворов и только на Лосненском месторождении, кроме того, для обычного бетона.

Запасы наиболее крупного Лосненского месторождения по категориям $A+B+C_1$ 76865 тыс. $м^3$ и по $C_2$ 46515 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1965 г. Эксплуатируются Лосненское, Лермонтовское и Рябцевское месторождения. Добыча за 1971 г. составила 423 тыс. $м^3$. Район является перспективным для дальнейшего увеличения запасов песка и гравия.

В **Калининской области** в четвертичное время существовали весьма благоприятные условия для образования гравийно-песчаных залежей. Кроме неоднократных остановок московского ледника в центральных и восточных частях, на северо-западе области проходит валдайская конечноморенная гряда. Здесь широко распространены образования, к которым обычно приурочены скопления валунно-гравийно-галечно-песчаного материала.

В области имеется 53 разведанных месторождения (11 песчаных и 42 гравийно-песчаных), из них 17 эксплуатируются. Суммарные балансовые запасы по категориям $A+B+C_1$ составляют 384 413 тыс. $м^3$, по $C_2$ 31 233 тыс. $м^3$. На эксплуатируемых месторождениях запасы по категориям $A+B+C_1$ равны 176 622 тыс. $м^3$. Добыча за 1971 г. 7924 тыс. $м^3$. Наибольшее промышленное значение имеют Вышневолоцкая флювиогляциальная, Ржевская и Калининская аллювиальные группы месторождений.

Вышневолоцкая группа месторождений протягивается цепочкой от пос. Березайка до пос. Спирово вдоль железнодорожной линии Ленинград—Москва. В группу входят 14 месторождений: Токаревское, Выползовское, Красуха, Синевское, Хотиловское, Бельское, Коломенское, Бахмара, Борьковско-Терелесовское, Цыбульская гора, Удомельское, Таракинское, Михайловское, Ильятинское. Они приурочены к флювиогляциальным отложениям, залегающим на морене валдайского оледенения. Мощность вскрышных песчано-глинистых пород колеблется от 0—0,5 м на возвышениях до 11 м в понижениях между ними. Полезная толща не всегда выдержанная; мощность ее от 1,5—2 до 20—25, в среднем 4—8 м. Представлена толща разнозернистыми, часто глинистыми песками с гравием и валунами. Содержание гравия обычно составляет 35—45%. Выход валунов колеблется от 1 до 30%, в среднем 2—6%. Встречаются крупные валуны и глыбы до 1,5—2,0 м

http://jurassic.ru/

и более в поперечнике, образующие «валунные поля. На Выползовском и других месторождениях изометричной формы наблюдается кольцевая зональность распределения материала по крупности. На Бельском и других месторождениях удлиненной формы распределение материала по крупности линейное.

Средний гранулометрический состав гравия на месторождениях группы типичный флювиогляциальный, содержание каждой из пяти выделяемых фракций около 20%. На северо-западных месторождениях преобладают валуны изверженных пород, на юго-восточных — валуны карбонатных пород (до 53%). В гравии количество зерен слабых пород не превышает 5%, пластинчатых и игловатых зерен обычно менее 10%, глинистых примесей — до 1%, кроме Борьковско-Терелесовского и Выползовского месторождений. Водопоглощение гравия менее 2—3%. Щебень из валунов и гравий месторождений Вышневолоцкой группы пригодны для бетона марок до 200.

Пески характеризуются преобладанием частиц размером 0,3—1,2 мм. Содержания фракций 0,3—0,6 и 0,6—1,2 мм почти равные. Модуль крупности изменяется от 2 до 3. Пески в основном состоят из кварца (60—85%) и полевого шпата (5—10%). Содержание биотита достигает 1—2%, карбонатов 1—6%, глинистых частиц 4—6%. Для обычного бетона пески пригодны лишь после промывки.

Балансовые запасы гравийно-песчаной массы Коломенского месторождения по категориям $A+B+C_1$ равны 44 522 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1966 г. Добыча за 1971 г. составила 1145 тыс. м³. В этой группе эксплуатируется также Михайловское, Хотиловское, Бельское и Борьковско-Терелесовское месторождения. За 1971 г. на них добыто более 2,6 млн. м³ гравийно-песчаной массы. Геологическая обстановка благоприятна для выявления новых валунно-галечно-гравийно-песчаных залежей.

Ржевская группа месторождений расположена выше и ниже г. Ржева по р. Волге. Состоит из шести месторождений: Малахово-Ножкинского, Ново-Мончаловского, Абрамовского, Добринского, Митьковского и Молозино. Гравийно-песчаные залежи приурочены к древнеаллювиальным отложениям. Полезная толща залегает под суглинками и глинистыми песками мощностью в среднем 1,6—2,5 м в виде линз шириной от 50 до 700 м при длине до 2,5 км. Мощность ее изменяется от 1,5 до 12 м, в среднем равна 5,5—9,5 м. Содержание гравия колеблется от 28 до 53%, в том числе валунов от 0,7 до 4,4%. Гравий в среднем по месторождениям представлен известняками 6,6—26,1%, гранитами 11,1—20,4%, кремнем 43,4—59,0%, сланцами и гнейсами 0,0—5,8%, слабыми породами 1,0—4,1%, валуны — гранитами, известняками, кремнием. Гравий содержит 15—20% пластинчатых и игловатых зерен. Гравий и щебень из валунов пригодны для бетона марок до 300. Пески характеризуются преобладанием зерен 0,3—1,2 мм. Модуль крупности 2,1—2,2. Пески в основном состоят из кварца (75—85%) и полевого шпата (5—13%). Пригодны для бетона, как правило, только после промывки.

Наиболее крупными являются Малахово-Ножкинское и Митьковское месторождения с запасами соответственно 18,8 млн. м³ и 16,2 млн. м³, утвержденными в 1961 и 1962 гг. Эксплуатируются только Малахово-Ножкинское и Абрамовское месторождения. Добыча в 1971 г. составила соответственно 110 и 180 тыс. м³.

Калининская группа месторождений приурочена к русловым и террасовым отложениям р. Волги и протягивается вверх по течению от г. Калинина примерно на 40 км. В группу входят шесть участков и месторождений: Красново-Избрижье, Щербовское, Мигалово-

http://jurassic.ru/

Красново, Перемерковское, Андреевское и Заднепольское. Полезная толща мощностью от 3 до 17 м представлена в основном мелкозернистыми песками, содержащими от 10 до 40% гравия. В русле вскрышные породы отсутствуют, на террасах их мощность до 1,6 м.

Гранулометрический состав гравия обычный для аллювиальных отложений; содержание зерен крупнее 20 мм постепенно убывает. В составе гравия известняки, доломиты, кремни преобладают над гранитами; зерен слабых пород мало; пластинчатых и игловатых зерен меньше 10—15%; глинистых примесей не более 1%. Гравий пригоден для бетона и дорожного строительства.

Пески характеризуются хорошо выраженным максимумом содержания фракции 0,3—0,6 мм, типичным для аллювиальных песков. Пески состоят из кварца 75—85%, полевого шпата 3—5%, обломков пород — около 10%, слюды — единичные зерна, глинистых примесей — менее 1% (только на месторождениях Заднепольском и Красно-Избрижье более 1%). Модуль крупности их 2,0—2,6. Пески пригодны для бетона (в некоторых случаях после промывки), а также для дорожных работ.

В Калининской группе месторождений наиболее крупными являются Заднепольское (запасы 30 млн. м$^3$) и Щербовское (17 млн. м$^3$). Запасы их утверждены ТКЗ в 1961 и 1962 гг. Разрабатываются три месторождения — Мигалово-Красново, Красново-Избрижье и Перемерковское. Суммарная добыча за 1971 г. составила 791 тыс. м$^3$.

Кроме описанных групп в области имеются отдельные месторождения или небольшие группы их. В районе Сандово расположены Подмошвинское (запасы 4 млн. м$^3$) и Сандовское (13,8 млн. м$^3$) месторождения, гравийно-песчаный материал которых пригоден для железнодорожного балласта, автодорог и бетона. Запасы первого утверждались в ГКЗ в 1954 г., второго в 1971 г.

В русле Волги выше г. Кимры находится Соболевское гравийно-песчаное месторождение. Выход гравия составляет около 20%. Запасы по категориям $A+B+C_1$ равны 8,6 млн. м$^3$. Гравий и пески пригодны для бетона. Добыча в 1971 г. 697 тыс. м$^3$.

Пески Семеновского месторождения, расположенного на правом берегу Волги, в 20 км юго-восточнее Калинина, и месторождения «Устье» (содержание гравийно-галечного материала около 15%), расположенного в 5 км ниже по течению Волги от г. Конаково, пригодны для строительных растворов и дорожных работ. Запасы их соответственно составляют 12,4 млн. м$^3$ и 38,7 млн. м$^3$. Месторождение «Устье» эксплуатируется. Добыча за 1971 г. составила 2156 тыс. м$^3$.

Перспективы расширения гравийной сырьевой базы области связаны с широко распространенными флювиогляциальными и конечноморенными отложениями.

В **Ярославской области** почти все месторождения приурочены к озово-камовым образованиям краевой зоны московского оледенения и межморенным днепровско-московским отложениям, широко распространенным на ее территории. Всего в области разведано 30 месторождений, из них семь песчаных; 16 месторождений эксплуатируются. Суммарные запасы на них составляют 316 281 тыс. м$^3$ по категориям $A+B+C_1$, 30 452 тыс. м$^3$ по $C_2$ и 7073 тыс. м$^3$ забалансовых. Запасы эксплуатируемых месторождений равны 178 052 тыс. м$^3$ по категориям $A+B+C_1$, 8480 тыс. м$^3$ по $C_2$. Добыча за 1971 г. составила 5892 тыс. м$^3$ гравийно-песчаного материала. Основные месторождения сосредоточены в южной части области — Петровская группа. Около г. Ярославля расположены месторождения Ярославской группы. Кроме того, имеется восемь разрозненных месторождений.

http://jurassic.ru/

Петровская группа месторождений находится в районе пос. Петровское. В группе 13 месторождений: Михайловское, Петровское, Любилковское, Каюровское, Карашское, Дертниковское I, Южно-Первитинское, Сильницкое II, Сильницкое I, Павловское, Дертниковское II, Романовское, Горицкое. Они приурочены к флювиогляциальным отложениям конечноморенной зоны московского оледенения, а также днепровско-московского межледниковья. Средняя мощность вскрышных пород колеблется от 0,8 до 4,5 м. Мощность полезной толщи 4,5—11,0 м. Содержание в ней гравия обычно 30—40%. Выход валунов иногда достигает 20% (Петровское месторождение), но обычно не превышает 5—7%. Гравий характеризуется почти равными содержаниями фракций до 40 мм и низкими — крупных фракций. Зерна изверженных пород преобладают (до 50%) над известняками (до 20%) и песчаниками (до 10%). Зерен слабых пород до 3,8%. Содержание глинистых частиц иногда достигает 3%. Гравий и щебень из валунов пригодны в обычный бетон, но после промывки.

Пески представлены в основном зернами размером 0,3—1,2 мм. Модуль крупности колеблется от 2 до 3. Содержание глинистых примесей, как правило, более 3%. После промывки пески пригодны для бетона.

Из месторождений Петровской группы не эксплуатируются только Романовское и Горицкое. Суммарная добыча за 1971 г. составила 4740 тыс. м$^3$.

Ярославская группа месторождений включает шесть месторождений: Платуновское, Климовско-Синдяковское, Климовское, Огарковское, Басовское I, Воробинское. Все месторождения, кроме Климовского, в основном песчаные, приуроченные к аллювиальным отложениям р. Волги, небольшие по масштабам (за исключением Воробинского).

Воробинское месторождение расположено в 4 км юго-восточнее г. Ярославля и приурочено к I надпойменной террасе Волги. Мощность полезной толщи, сложенной кварцевыми разнозернистыми песками, колеблется от 12 до 26 м (в среднем 19 м). Мощность вскрышных пород (глины, пески и супеси) изменяется от 0,1 до 11 м (в среднем 4—5 м). Полезная толща почти полностью обводнена. Пески пригодны в качестве заполнителя в бетон, для дорожного строительства. Обогащение в гидроклассификаторах позволяет получить формовочные пески марки 1К02 или 1К0315 и нормальные пески для испытания цементов. Запасы песков по категориям $A+B+C_1$ составляют 42 632 тыс. м$^3$, по $C_2$ 21 972 тыс. м$^3$; утверждены ГКЗ в 1962 г.

Пески остальных месторождений пригодны для строительных растворов, дорожного строительства и частично для бетона. Три месторождения группы эксплуатируются — Климовско-Синдяковское, Климовское, и Басовское I. Добыча за 1971 г. составила 735 тыс. м$^3$.

К северу и западу от описанных групп имеются лишь редкие небольшие (запасы до 2 млн. м$^3$) месторождения, приуроченные к аллювиальным отложениям. Промышленное значение имеют два месторождения — Глебовское (21,5 млн. м$^3$) в русле Волги выше ее впадения в Рыбинское водохранилище и Ивановское (12,6 млн. м$^3$) на террасах р. Устье к югу от Углича. Оба месторождения гравийно-песчаные. Выход гравия составляет соответственно 15 и 40%.

Гравием и строительными песками Ярославская область обеспечена в достаточной степени. Перспективы расширения гравийной сырьевой базы связаны с флювиогляциальными отложениями. Для выявления строительных песков перспективны как древнеаллювиальные, так и современные русловые отложения по р. Волге.

http://jurassic.ru/

**Костромская область** считалась бедной гравийно-песчаным сырьем. За последние 10 лет выявлены новые валунно-гравийно-песчаные месторождения. Всего в области семь флювиогляциальных месторождений, в том числе два эксплуатируемых. Балансовые запасы по категориям $А+В+С_1$ равны 77 912 тыс. м³, по $С_2$ 3257 тыс. м³, забалансовые — 6365 тыс. м³. На эксплуатируемых месторождениях запасы по категориям $А+В+С_1$ 13 872 тыс. м³. Добыча за 1971 г. составила 888 тыс. м³. Наибольшее значение имеют Слободское и Судиславское месторождения, а также изученное в последние годы месторождение Архарово.

Слободское месторождение расположено в 45 км к востоку — северо-востоку от г. Галича, Судиславское находится северо-западнее пос. Судиславля. Гравийно-песчаная толща этих месторождений приурочена к флювиогляциальным отложениям (мощность пород вскрыши 5—6 м), залегающим на московской морене. Содержание в ней гравия соответственно составляет 41,8 и 30,0%. Гравий пригоден для дорожного строительства, бетона марок до 300, но после промывки, пески — для железнодорожного балласта, а для бетона только после промывки. Запасы по категориям $А+В+С_1$ составляют на Слободском месторождении 13,5 млн. м³ и на Судиславском 13,1 млн. м³; утверждены ТКЗ в 1964 и 1962 гг. Эксплуатируются Судиславское и Семеновское (запасы 1,3 млн. м³) месторождения. В 1971 г. на них было добыто соответственно 697 тыс. м³ и 191 тыс. м³.

Месторождение Архарово расположено в 75 км к северу — северо-западу от г. Галича и приурочено к озовой гряде длиной 5 км и шириной 1,5—2,0 км. Мощность гравийно-песчаной толщи 10—14 м. Содержание гравия составляет 50,1%, глинистых частиц 1,5—5,7%. Валуны и гравий после промывки пригодны для бетона марок до 300. Запасы по категориям $А+В+С_1$ равны 46,9 млн. м³; утверждены ТКЗ в 1970 г.

Наряду с флювиогляциальными для выявления новых месторождений песка и гравия перспективны аллювиальные отложения, особенно древних долин.

Все разведанные месторождения **Ивановской области** приурочены к флювиогляциальным отложениям, залегающим в основном на днепровской, а также на московской морене и между ними. Всего в области разведано 21 месторождение, из них восемь эксплуатируются. Суммарные запасы песчано-гравийной массы по категориям $А+В+С_1$ составляют 161 301 тыс. м³, по $С_2$ 30 889 тыс. м³. Запасы на эксплуатируемых месторождениях по категориям $А+В+С_1$ равны 96 749 тыс. м³, по $С_2$ 30 889 тыс. м³. Добыча за 1971 г. составила 3522 тыс. м³.

Основные месторождения расположены в районе г. Иваново и в полосе, протягивающейся до р. Волги, образуя Ивановскую группу. В нее входят 19 месторождений: Сногищевское, Логинцевское, Шалдовское, Ищеинское, Мартинихинское, Лапшовка, Васильевское, Красные Горы, Алексинское, Кишкинское, Мелеховское, Хромцевское, Жаровское, Пироговское, Минеевское, Нежиловское, Полунихинское, Алешевское, Галчаново-Мельцаевское. Половина месторождений песчаные с запасами песков не более 2 млн. м³. Наиболее крупными гравийно-песчаными являются Хромцевское, Сногищевское, Логинцевское и др. Полезная толща их представлена линзообразными залежами средней мощностью 5—10 м, залегающими на глубине 2—3 м. Содержание гравия иногда достигает 66%, но обычно составляет 30—50%. Содержание валунов не превышает 2—7%. Гранулометрический состав валунно-гравийного материала отличается слабо выраженным максимумом содержания фракций 20—40 мм и пониженным (до 10—12%) содержанием

http://jurassic.ru/

валунов. В составе гравия преобладают песчаники, известняки и доломиты над изверженными породами. Содержание слабых пород не превышает 5%, глинистых примесей обычно более 1%. Гравий и щебень из валунов после промывки отвечают требованиям для бетона. Пески отличаются отсутствием сортировки, состав их полевошпат-кварцевый, как правило, с повышенным до 15% содержанием частиц мельче 0,14 мм, в том числе глинистых от 1,5 до 5—8%. Пески пригодны для строительных растворов, а после промывки и для бетона.

Перспективы расширения гравийно-песчаной сырьевой базы области связаны в основном с краевой зоной московского оледенения, прослеживающейся на всей территории области с юго-запада на северо-восток.

Месторождения **Владимирской области** приурочены к конечноморенным образованиям Клинско-Дмитровской гряды, проходящей на северо-западе области. На остальной территории преобладают перигляциальные и аллювиальные отложения, представленные в основном мелкозернистыми песками, супесями и суглинками.

Всего по области на балансе числятся пять разведанных месторождений. Запасы гравийно-песчаного материала по категориям $A+B+$ $+C_1$ составляют 45 480 тыс. м$^3$. Все месторождения расположены к северу и северо-западу от областного центра. Севернее Струнино расположено флювиогляциальное месторождение Брыковы Горы. Содержание в полезной толще валунов и гравия 48%, в том числе валунов около 10%. Горная масса пригодна для бетона и дорожных работ. Запасы по категориям $A+B$ равны 2855 тыс. м$^3$.

В районе г. Киржач находится Легковское месторождение, приуроченное к отложениям первой надпойменной террасы р. Малый Киржач. Средняя мощность полезной толщи 10,5 м. Среднее содержание гравия 14,4%, глинистых примесей в нем 2,5%. Пески характеризуются резким преобладанием фракции 0,3—0,6 мм. Модуль крупности равен 2. Среднее содержание глинистых частиц 3,8%. Пески, как и гравий, после промывки пригодны для бетона. Запасы по категориям $A+B+C_1$ составляют 17,8 млн. м$^3$; утверждены ГКЗ в 1960 г.

В окрестностях г. Юрьев-Польского расположены два месторождения: флювиогляциальное Юрковское и аллювиальное Колокольцевское. Мощность полезной толщи соответственно равна 7,4 м и 6,5 м, средний выход гравия 38,5% и 34,8%. Запасы Юрковского месторождения 2,3 млн. м$^3$, Колокольцевского 3,9 млн. м$^3$; утверждены ГКЗ в 1964 и 1962 гг. Гравийно-песчаная масса обоих месторождений пригодна для бетона и дорожного строительства, но обычно после промывки. Эксплуатируется только Юрковское месторождение. Добыча за 1971 г. составила 35 тыс. м$^3$.

В районе г. Владимира расположено Красногорбатское месторождение, приуроченное к современному аллювию. Средняя мощность вскрышных пород 3,6 м, а обводненной полезной толщи 9,2 м. Среднее содержание гравия 19,7%. Гравий после промывки пригоден для обычного бетона, пески — для строительных растворов, а после промывки и для бетона.

Расширение сырьевой базы области возможно главным образом за счет выявления аллювиальных месторождений.

**Рязанская область** бедна гравийно-песчаным сырьем. Всего разведано 11 песчаных месторождений. Пески Кореньковского и Коростовского месторождений пригодны для бетона, остальных — только для строительных растворов. Суммарные запасы песков по категориям $A+B+C_1$ составляют 31 987 тыс. м$^3$, по $C_2$ 7618 тыс. м$^3$. Эксплуатиру-

http://jurassic.ru/

ются три месторождения, суммарные запасы которых по категориям $A+B+C_1$ равны 8558 тыс. $м^3$. В 1971 г. добыто 719 тыс. $м^3$.

Шесть флювиогляциальных месторождений расположены в районе городов Михайлова и Скопина, образуя Павелецкую группу: Виленское, Кореньковское, Погореловское, Подобреевское, Мшанское, Кочугуровское. Мощность полезной толщи 2—7 м. Содержание гравия не превышает 3—5%. Пески полевошпат-кварцевые, мелкозернистые. Разрабатывается одно Погореловское месторождение. В 1971 г. добыча составила 11 тыс. $м^3$.

Из пяти аллювиальных месторождений четыре — Верхне-Аксеновское, Рязанский (Игуменский) участок, Коростовский участок и Иванчинское — имеют запасы песков от 2 до 5,1 млн. $м^3$; запасы пятого месторождения — Половского всего 277 тыс. $м^3$. Мощность полезной толщи колеблется от 2,9 до 8,9 м. Пески в основном мелкозернистые. Разрабатываются Верхне-Аксеновское и Коростовское месторождения. Добыча в 1971 г. соответственно составила 374 тыс. $м^3$ и 334 тыс. $м^3$.

Дефицитный гравий завозится в Рязанскую область (около 200 тыс. $м^3$) из других областей. Поиски показали отсутствие перспектив выявления крупных гравийно-песчаных месторождений.

В **Тульской области** всего разведано 15 месторождений, приуроченных к аллювиальным отложениям, из них 12 гравийно-песчаных и три песчаных. Запасы гравийно-песчаных пород по категориям $A+B+C_1$ составляют 97 433 тыс. $м^3$, по $C_2$ 2760 тыс. $м^3$. Запасы трех эксплуатируемых месторождений равны 13 223 тыс. $м^3$. В 1971 г. было добыто 179 тыс. $м^3$. Все месторождения приурочены к пойменным и русловым, реже к террасовым отложениям р. Оки. Они образуют две группы — одна в районе г. Алексина, другая около г. Чекалина.

В Алексинскую группу входят семь месторождений или участков — Слободское, Алексинский 2, Кащеевский, Троицкий, Алексинское I, II и IV. Из них два — Алексинский 2 и Слободское, находящиеся на территории Калужской области, — песчаные. Наиболее крупными являются участки Кащеевский (запасы 10 млн. $м^3$), Троицкий (12,2 млн. $м^3$) и Алексинский 2 (18,2 млн. $м^3$). Мощность полезной толщи (как правило, обводненной) колеблется от 2,0 до 14,8 м. Содержание гравия составляет 40—60%. Гравий представлен карбонатными породами с незначительным количеством кремня. Игловатых и пластинчатых зерен 5—12%, глинистых примесей 0,02—0,6%. Из-за повышенного (до 16%) содержания зерен слабых и выветрелых пород гравий пригоден для бетона марок до 100—150. Пески кварцевые, характеризуются преобладанием зерен размером 0,3—0,6 мм. Частиц мельче 0,14 мм не более 5—8%. Глинистых частиц обычно до 3%. Пески большей частью пригодны для бетона и строительных растворов. В 1971 г. разрабатывались Алексинское I и Алексинское IV месторождения. Добыча гравийно-песчаного материала составила соответственно 82 тыс. $м^3$ и 75 тыс. $м^3$.

Чекалинская группа состоит из пяти месторождений: Чекалинского Северного, Чекалинского Южного, Белев-Жермино Южного, Белев-Жермино Северного, Белев-Коптево. Лишь на одном из них (Белев-Коптево) запасы 5,1 млн. $м^3$. Выход гравия составляет обычно 35—45%. Месторождения аналогичны месторождениям Алексинской группы.

Три участка Тульской области — Прилукский, Волковский и Тарусский — отнесены к Окской группе аллювиальных месторождений Московской области.



http://jurassic.ru/

Ефремовское месторождение (Каталовский участок) с запасами по категориям $A+B+C_1$ 6997 тыс. м³ гравийно-песчаной массы эксплуатируется. Добыча за 1971 г. составила 22 тыс. м³.

Потребность Тульской области в гравии и песках удовлетворяется за счет местных ресурсов лишь частично. Примерно 2 млн. м³ завозится из других областей. Перспективы расширения сырьевой базы гравия ограничены и связаны в основном с расширением добычи на месторождениях Алексинской группы и освоением месторождений Чекалинской группы.

В **Калужской области** на балансе числятся 17 месторождений с запасами по категориям $A+B+C_1$ 44 490 тыс. м³ и по $C_2$ 2012 тыс. м³. Эксплуатируются три месторождения, запасы которых составляют 3838 тыс. м³, а добыча за 1971 г. 429 тыс. м³. Основные месторождения расположены около г. Калуги и объединены в одну группу.

Калужская аллювиальная группа включает 10 месторождений: Ерденевское, Мокрищенское, Дворцово-Караваевское, Бабенское, Анненское, Киевское, Моргунова Дача, Криушинское II, Воротынское, Новоскаковское. Из них одно Новоскаковское эксплуатируется. Наиболее крупными являются Дворцово-Караваевское (запасы 10,7 млн. м³, утверждены ТКЗ в 1955 г.), Ерденевское (4,5 млн. м³) и Воротынское (2,5 млн. м³, утверждены ТКЗ в 1953 г.) месторождения. На остальных запасы сырья от 0,5 до 1,9 млн. м³.

Средняя мощность полезной толщи 3,9—7,8 м. Пять из 10 месторождений гравийно-песчаные. Выход гравия от 10,4% (Анненское месторождение) до 56,7% (Дворцово-Караваевское месторождение). Гравий представлен в основном зернами размером 10—40 мм. В песках нередко повышено (более 3%) содержание глинистых примесей. Гравий и пески месторождений группы пригодны для бетона и строительных растворов. На Новоскаковском месторождении в 1971 г. добыто 98 тыс. м³ строительных песков.

На территории Калужской области находятся также несколько изолированных месторождений. Среди них практическое значение имеют Воронковское, Спас-Деменское и Брыньское месторождения.

Спас-Деменское флювиогляциальное месторождение расположено около ж.-д. ст. Спас-Деменск. В полезной толще средней мощностью 15,8 м содержание гравия колеблется от 45,5 до 58,0%. Гравий и пески пригодны для железнодорожного балласта. Запасы по категориям $A+B+C_1$ составляют 1015 тыс. м³.

На Воронковском флювиогляциальном месторождении, в 23 км к северо-востоку от г. Юхнова, средняя мощность полезной толщи 2,7 м. Выход гравия от 20 до 30%. Гравийно-песчаная масса в количестве 2 млн. м³ (по категории $C_1$) пригодна для дорожного строительства.

Брыньское аллювиальное месторождение расположено между поселками Думиничи и Середейским. Средняя мощность полезной толщи 6,7 м. Содержание гравия 13—17%. Пески (запасы 7,2 млн. м³, утверждены ТКЗ в 1964 г.) пригодны для строительных растворов.

Потребности Калужской области в песках и гравии обеспечиваются местными ресурсами. На территории области поисково-съемочными работами определены перспективы прироста запасов песков и гравийно-песчаных пород. На четырех участках (первой очереди) прогнозные запасы гравийно-песчаных пород составляют 52 млн. м³, а прогнозные запасы песков (четвертичных и дочетвертичных) на 25 участках — примерно 1,2 млрд. м³.

http://jurassic.ru/

## ПЕСКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА И СИЛИКАТОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

В Московской и смежных областях на 1/I 1972 г. балансом учтено 59 месторождений песка для силикатного кирпича, из них 10 в дочетвертичных и 49 в четвертичных отложениях; суммарные балансовые запасы по категориям $A+B+C_1$ равны 385 700 тыс. $м^3$, по $C_2$ — 11 223 тыс. $м^3$. Эксплуатируются 15 месторождений с балансовыми запасами по категориям $A+B+C_1$ 110 566 тыс. $м^3$. Добыча за 1971 г. составила 3106 тыс. $м^3$.

Люберецкое месторождение (Московская область), приуроченное к верхневолжским отложениям, эксплуатируется с 1931 г. и является наиболее крупным. Средняя мощность пород вскрыши 4 м. Полезная толща месторождения представлена мелкозернистыми кварцевыми песками средней мощностью 26 м. Содержание $SiO_2$ в них колеблется от 93,06% до 95,76%. Нижняя часть полезной толщи (10—12 м) обводнена. Пески пригодны для производства силикатного кирпича марок 75 и 100. Запасы месторождения по категориям $A+B+C_1$ равны 10 619 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1965 г. Добыча за 1971 г. составила 742 тыс. $м^3$. Перспектив прироста запасов нет.

Корневское месторождение (Рязанская область) расположено в 7 км к юго-западу от г. Скопина. На глубине до 5 м здесь залегают мелкозернистые кварцевые пески средней мощностью 20 м, относящиеся к апту — валанжину. Содержание $SiO_2$ в песках составляет 95—97%. Пески пригодны для известково-песчаных блоков. Запасы по категориям $A+B$ равны 6343 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1966 г. Месторождение эксплуатируется. Добыча за 1971 г. составила 202 тыс. $м^3$.

Емановское месторождение (Тульская область) находится в 20 км к юго-востоку от г. Новомосковска. Глинистые разнозернистые пески полезной толщи мощностью от 5,5 до 29,5 м (в среднем 15,6 м) залегают на глубине 4 м. Пески пригодны для изготовления силикатного кирпича марок 100—125. Запасы песков по категориям $A+B+C_1$ равны 19 304 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1967 г. Месторождение эксплуатируется. В 1971 г. было добыто 144 тыс. $м^3$.

На Уваровском месторождении (Тульская область), расположенном в 8 км к северо-западу от г. Новомосковска, запасы песков для силикатного кирпича составляют 1378 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1962 г. Месторождение эксплуатируется. Добыча за 1971 г. составила 29 тыс. $м^3$.

Гнездовское месторождение (Смоленская область) аллювиальных песков мощностью 7,7 м находится в 16 км к западу от г. Смоленска. Пески пригодны для силикатного кирпича марок 75 и 100. Запасы их по категориям $A+B+C_1$ 3341 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1970 г. Добыча за 1971 г. составила 29 тыс. $м^3$.

Калининское I месторождение (Калининская область) расположено в 5 км ниже г. Калинина по р. Волге. Запасы песков на нем составляют 12 649 тыс. $м^3$ по категориям $A+B+C_1$. Под глинистыми песками мощностью 0,8 м на I надпойменной террасе залегают средне- и мелкозернистые пески средней мощностью 7,4 м, в том числе 4,2 м ниже уровня грунтовых вод. Пески пригодны для получения силикатного кирпича марки 150. Добыча за 1971 г. составила 351 тыс. $м^3$.

Липовецкое месторождение (Ярославская область) аллювиальных песков находится ниже г. Ярославля, на левом берегу р. Волги. Полезная толща мощностью 15,2 м (из них 10,2 м обводненных) приурочена к отложениям первой надпойменной террасы. Для получения силикатного кирпича марки 100 необходима смесь из 85—



http://jurassic.ru/

90% обводненных песков и 10—15% сухих. Запасы песков по категориям $A+B+C_1$ составляют 18 762 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1956 г. В 1971 г. добыто 40 тыс. м³. Прирост запасов возможен за счет доразведки на глубину и по площади.

В Костромской области разведано четыре месторождения песков с запасами по категориям $A+B+C_1$ 28 184 тыс. м³. Разрабатывается только Каримовское месторождение, расположенное в районе г. Костромы. Мощность полезной толщи его колеблется от 5,0 до 23,7 м. Запасы песков, пригодных для производства силикатного кирпича, по категориям $A+B$ составляют 1449 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1968 г. Добыто за 1971 г. 391 тыс. м³.

Месторождение Коноховское (Ивановская область) находится на северо-западной окраине г. Иваново. Балансовые запасы песков по категориям $A+B+C_1$ равны 4511 тыс. м³, забалансовые 7113 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1968 г. Месторождение разрабатывается Ивановским заводом, выпускающим силикатный кирпич и газосиликатные изделия. Добыча песков в 1971 г. составила 406 тыс. м³.

Федуловское флювиогляциальное месторождение (Владимирская область) расположено в 5 км к западу от г. Коврова. Средняя мощность полезной толщи 10—12 м, в том числе 6—7 м обводнены. Пески состоят в основном из частиц мельче 0,3 мм. Они пригодны для производства силикатного кирпича марки 50, а с добавлением до 10% молотой глины — кирпича марок до 150. Запасы песков по категориям $A+B+C_1$ 13 261 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1970 г. Добыча за 1971 г. составила 269 тыс. м³.

Андроновское месторождение расположено на I надпойменной террасе р. Клязьмы вблизи г. Петушки. Мощность песков 2,2—8,7 м. Местами пески загрязнены органическими примесями. Чистые пески пригодны для силикатного кирпича марки 100. Балансовые запасы песков по категориям $A+B+C_1$ составляют 4534 тыс. м³, забалансовые 4385 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1962 г. Добыча за 1971 г. 96 тыс. м³.

Борковское месторождение (Рязанская область) древнеаллювиальных песков находится в 1,5 км к северу от г. Рязани. Мощность полезной толщи колеблется от 1,2 до 10,8 м. Содержание $SiO_2$ составляет 92—96%. Пески пригодны для силикатного кирпича марок 100 и 125. Запасы по категориям $A+B$ равны 4882 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1962 г. Большая часть их обводнена. Месторождение разрабатывается. Добыча за 1971 г. составила 165 тыс. м³. Намечается увеличение добычи в 1975 г. до 300 тыс. м³.

Азаровское месторождение (Калужская область) расположено в 5 км к северу от г. Калуги. К полезной толще отнесены пески и перекрывающие их супеси и суглинки. Общая средняя мощность толщи составляет 14 м. Силикатный кирпич марок 125—150 получается при добавлении к пескам до 20% супеси или суглинка. Запасы по категориям $A+B$ составляют 2907 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1951 г. Добыто в 1971 г. 115 тыс. м³.

## ГЛИНЫ И СУГЛИНКИ

В центральных областях Европейской части СССР широко распространены легкоплавкие глины континентального и морского происхождения, которые применяются здесь для производства кирпича и других изделий грубой керамики, цемента, керамзита. Тугоплавкие и огнеупорные глины распространены ограниченно; используются в производстве огнеупоров и строительных керамических материалов и изделий.

http://jurassic.ru/

Месторождения глин выявлены во многих горизонтах стратиграфического разреза начиная с нижнего карбона. Самыми нижними стратиграфическими горизонтами, в которых имеются довольно мощные пачки глин, залегающих на доступной для разработки глубине, являются малевский и агеевский. Глины малевского горизонта плотные, вязкие, голубовато-зеленые, состав их бейделлит-гидрослюдистый или монтмориллонитовый. Мощность глин обычно 5—7 м, иногда увеличивается до 10—15 м. Близко к поверхности эти глины залегают на Калужском поднятии (на р. Упе и ее притоках), в районе Сычевки и в некоторых других местах. Глины агеевского горизонта прослеживаются также на ограниченных площадях и по внешнему облику сходны с вышележащими глинами бобриковского горизонта. Поэтому они не всегда выделяются из состава последнего. Глинистые минералы их представлены бейделлитом и гидрослюдами. Разведанных месторождений глин малевского и агеевского горизонтов в центральных областях нет.

В отложениях бобриковского горизонта имеются месторождения высококачественных огнеупорных глин: Суворовское в Тульской области, Сафоновское в Смоленской области и ряд других менее ценных месторождений в южной, юго-восточной и северо-западной частях территории. В глинах бобриковского горизонта преобладают каолинит и гидрослюды (И. Д. Зхус).

Широко развиты глины и в отложениях тульского горизонта. По данным И. Д. Зхуса, в нижней части этого горизонта в глинах преобладает каолинит с примесью гидрослюд, а в верхней части его — бейделлит и монтмориллонит. Разведанные месторождения тугоплавких и огнеупорных глин этого возраста имеются в Калужской, Тульской, Рязанской и Калининской областях.

В глинах бобриковского и тульского горизонтов содержатся серный колчедан и сидерит в количестве до 2—4%. Серный колчедан образует сростки причудливой формы, а сидерит — уплощенные конкреции размером 2—5 см.

В алексинском, михайловском и веневском горизонтах окского надгоризонта и тарусского горизонта, представленных в основном известняками, встречаются также (чаще в основании горизонтов) слои глин максимальной мощностью до 10—12 м. Глины этих горизонтов промышленного значения не имеют. В Калужской, Смоленской и Калининской областях было разведано несколько месторождений тугоплавких и легкоплавких глин, но промышленностью глины не используются.

Среди стешевских отложений встречаются разности черных, вишнево-красных, серых и желтых сланцеватых и высокопластичных жирных глин, почти лишенных алевритовых примесей. В глинах определелены монтмориллонит и палыгорскит. Вишнево-красные и черные глины стешевского горизонта являются лучшим сырьем для производства керамзита. Площади распространеия стешевских глин на западе, севере и востоке ограничиваются линией, проходящей через города Кондрово, Боровск, Серпухов и Тулу. Наибольшая мощность глин, пригодных для керамзитового производства, установлена на Пореченском месторождении.

В верейском горизонте глинами сложены верхние части разреза альютовской и ордынской толщ. Глины красноцветные, каолинит-гидрослюдистые. Максимальная мощность единой пачки глин не превышает 10—15 м. Выявлено два месторождения глин, пригодных для производства керамзита: Сычевское в Смоленской области и Пущинское в Московской области. Верейские глины использовались для гончарного производства в Кораблинском районе Рязанской области.

http://jurassic.ru/

В гжельском и оренбургском ярусах верхнего карбона глинами и глинисто-мергелистыми породами сложены щелковская толща и верхние пачки (каждая мощностью 5—7 м) амерьевской, павлово-посадской и ногинской толщ. На небольшой глубине глины верхнего карбона встречаются на ограниченных площадях в районе Кудинова, Гжели и Павлово-Посада в Московской области и на отдельных площадях Окско-Цнинского вала во Владимирской области.

Небольшие по масштабу месторождения пестроцветных глин татарского яруса перми выявлены в восточной части Владимирской области на восточном склоне Окско-Цнинского вала (например, Мстерское месторождение кирпичных глин). Месторождения высокопластичных глин выявлены в шилихинском и краснобаковском горизонтах нижнего триаса в Костромской области. Они рекомендуются для изучения в качестве сырья для получения керамзита и адсорбентов. Для глин перми и триаса характерны гидрослюдистый состав и значительная примесь гидроокислов железа и карбонатов.

В восточной части Московской и западной — Владимирской областей распространены так называемые гжельско-кудиновские глины, возраст которых пока точно не установлен; они датируются от верхнего карбона до низов келловея верхней юры. Эти образования сохранились в погребенных долинах или в замкнутых понижениях на водоразделах и представлены гидрослюдисто-каолинитовыми тугоплавкими глинами. Оптимальные условия для образования таких глин имели место в районе Кудинова, Гжели, Губино, Власьево.

Келловейский и оксфордский ярусы верхней юры в основном представлены глинами, широко распространенными в Рязанской, Московской, Тульской и Калужской областях. В Московской и Рязанской областях эти глины используются в производстве цемента. Для керамзита пригодна верхняя элювиированная часть толщи глин мощностью 5—8 м с выщелоченными карбонатами и органическим материалом (Кимовское месторождение керамзитовых глин в Тульской области и др.). Глины кимериджского яруса распространены в основном на северо-востоке рассматриваемой территории, в Ярославской и Костромской областях. Глинистые пачки, имеющие промышленное значение, встречаются и в готерив-барремских отложениях. Единичные разведанные месторождения этих глин имеются в Калужской, Рязанской и Владимирской областях.

Средняя часть разреза верхнего альба почти всюду (где он встречен) сложена характерными темно-серыми, черными и зеленовато-серыми, так называемыми парамоновскими глинами, имеющими мощность 30—45 м. Глинистые минералы представлены в основном монтмориллонитом с примесью каолинита и гидрослюд. Глины альбского яруса наиболее полно развиты на северо-востоке Московской, северо-западе Владимирской и юго-востоке Ярославской областей. Можно считать установленным, что большая часть толщи парамоновских глин, за исключением нижней песчанистой пачки, пригодна для производства керамзита марок 300—500.

В полтавских слоях палеогена глины встречены в южной части Смоленской области в виде прослоев мощностью до 3 м и в отдельных случаях до 12 м (Глинковский поисковый участок) в толще мелкозернистых песков. В долине Сожа отмечены бентонитовые разности глин.

В неогене, довольно широко развитом в Рязанской, Калужской, Московской и Смоленской областях, встречаются месторождения огнеупорных и тугоплавких глин, залегающих в виде линз и пластообразных залежей в толщах тонко- и мелкозернистых песков миоцена (Кондровское месторождение в Калужской области).

http://jurassic.ru/

Среди четвертичных отложений, развитых повсеместно и представленных только континентальными, пестрыми по составу отложениями, глинам и особенно суглинкам принадлежит значительная роль. По генетическому признаку выделяются залежи покровноделювиальных, озерно-болотных, озерно-ледниковых, флювиогляциальных, аллювиальных и моренных (донной морены) суглинков и глин.

Наиболее распространенными и однородными по качеству, протяженности залежей и удобными по горнотехническим условиям разработки являются покровные суглинки. Эти образования почти сплошным чехлом покрывают водоразделы и высокие террасы. Наибольшую мощность они имеют в междолинных понижениях водоразделов и на пологих склонах последних. Максимальные мощности покровных отложений отмечены в Тульской, Калужской и Рязанской областях.

Аллювиальные и флювиогляциальные глины и суглинки очень сходны по внешнему облику и свойствам. Они обычно зеленоватые, голубоватые и серые, вязкие пластичные или песчанистые непластичные. Мощность их до 8—10 м. Граница между этими глинами и вышележащими покровными суглинками не везде проводится достаточно четко.

Озерно-ледниковые и озерно-болотные глины и суглинки коричневые и коричневато-серые. Часто они тонкослоистые, нередко ленточнослоистые. Для них характерны включения щебенки и гравия изверженных и карбонатных пород. Залежи озерно-ледниковых и озерно-болотных глин и суглинков приурочиваются к отрицательным формам микрорельефа водоразделов, а также к террасам современных озер и широких озеровидных расширений в устьях долин.

Моренные глины и суглинки характеризуются очень пестрым гранулометрическим составом и значительной примесью грубозернистых частиц (размером более 0,5 мм) — от 5—7 до 20—30%. Вследствие этого они изучаются и используются редко.

При оценке промышленных свойств глины подразделяются на группу огнеупорных и тугоплавких и группу легкоплавких глин.

## ОГНЕУПОРНЫЕ И ТУГОПЛАВКИЕ ГЛИНЫ

Разведанные месторождения огнеупорных глин имеются в Смоленской, Тульской и Калужской областях.

В Смоленской области детально разведанные запасы огнеупорных «сухарных» глин бобриковского горизонта сосредоточены на Сафоновском месторождении, эксплуатировавшемся одноименным рудоуправлением комбината «Тулауголь». Глины добывались шахтным способом после отработки бурых углей. Себестоимость 1 т глин в 1968 г. составляла 9 р. 90 к. Потребителем сырья являлся в основном Боровичский комбинат огнеупоров, которому глины поставлялись по цене ниже себестоимости. Потребность Смоленской области в пластичном огнеупорном сырье удовлетворяется привозными глинами с Латненского, Веселовского, Никифоровского, Часов-Ярского и других месторождений. Глины используются для производства облицовочной и метлахской плитки.

В Тульской области издавна эксплуатируется Суворовское месторождение огнеупорных глин бобриковского горизонта. Глины и огнеупорный шамот поставляются подмосковным керамическим и металлургическим заводам. Себестоимость добычи 1 т глины в 1968 г. составила 2 р. 73 к., отпускная цена 3 р. 50 к.

В Калужской области разведанные месторождения огнеупорных и тугоплавких глин нижнего карбона признаны непромышленными. Глины (около 15 тыс. т) ввозятся с Суворовского, Часов-Ярского и Латнен-

http://jurassic.ru/

ского месторождений. В дальнейшем намечается использовать Кондровское месторождение глин миоценового возраста. Областное управление местной промышленности на базе этого месторождения строит цех по производству керамических изделий с годовым выпуском 1 млн. $м^2$ плиток для полов, 1 млн. $м^2$ облицовочных плиток, 1 млн. л гончарных изделий и изделий тонкой керамики. Годовой расход глины Кондровского месторождения для этой цели составит 62 тыс. т, расчетная стоимость добычи 1 т глины 1 р. 10 к., что на 29,6 к. дешевле средней стоимости привозной глины Кудиновского месторождения.

В Рязанской области изучается Шулеповское месторождение огнеупорных глин барремского возраста, пригодных для производства изделий тонкой керамики. Промышленная оценка этого месторождения еще не завершена.

В Московской области имеется несколько месторождений тугоплавких глин проблематичного возраста ($C_3$—J). Основные запасы их сосредоточены в Кудиновской группе месторождений. Разрабатывается Тимоховский участок этой группы. Глины используются для производства строительной керамики и кислотоупоров. Себестоимость и отпускная цена 1 т глин равна 1 руб.

Суммарные запасы огнеупорных и тугоплавких глин рассматриваемой территории по состоянию на 1/I 1972 г. приведены в табл. 27.

Таблица 27

**Запасы и добыча огнеупорных и тугоплавких глин, тыс. т**

| Область | Количество месторождений | Запасы | | | Количество экспл. м-ний | Запасы экспл. м-ний по $A+B+C_1$ | Добыча в 1971 г. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $A+B+C_1$ | $C_2$ | Забалансовые | | | |
| Смоленская . . . | 2 | 19 991 | 88 409 | 4842 | — | — | — |
| Московская . . . | 7 | 29 231 | 362 | 1382 | 2 | 21 475 | 426 |
| Владимирская . . | 2 | 6 099 | — | — | — | — | — |
| Калужская . . . | 4 | 4 980 | 1 228 | 200 | — | — | — |
| Тульская . . . . | 7 | 24 653 | 16 257 | 2053 | 1 | 14 004 | 627 |
| Всего . . . | 22 | 84 954 | 106 256 | 8477 | 3 | 35 479 | 1053 |

## Огнеупорные и тугоплавкие глины нижнего карбона

В **Тульской области** широко распространены огнеупорные глины бобриковского горизонта. Залежи огнеупорных глин мощностью 1—5 м прослеживаются на всем протяжении от г. Суворова до г. Кимовска (Н. Ф. Кузовлева). Основной пласт огнеупорных глин почти везде залегает под промышленным пластом угля.

Огнеупорные глины приурочены к зоне развития озерных и озерно-болотных отложений. Породообразующим минералом их является каолинит. В некоторых типах пластичных глин к каолиниту примешиваются гидрослюды. В разрезах залежей с огнеупорными глинами преобладают основные глины с содержанием $Al_2O_3$ 25—35%. Высокоглиноземистые разности глин играют подчиненную роль. Наиболее высококачественные разности встречаются среди сухарных глин.

Сухарные глины начинают спекаться лишь при температуре 1250—1300° С и относятся в основном к неспекающимся, пластичные глины спекаются при 1150—1300° С.

http://jurassic.ru/

Суммарные прогнозные запасы огнеупорных глин в Тульской области, подсчитанные по единичным скважинам, вскрывшим глины на глубине не более 30—35 м, составляют около 400 млн. т.

Суворовское месторождение находится в районе г. Суворова. Площадь, на которой расположены разведанные участки месторождения, равна около 200 км².

В бобриковском горизонте в пределах месторождения преимущественно развиты глины. Пески, алевриты и угли имеют подчиненное значение. Угли характеризуются высокой зольностью. Наиболее выдержанная мощность глин отмечена в центральной части площади на участках Безовском. Безово-Березовском (рис. 24), Михайловском, Восточно-Безовском, Балевском и № 13. Суммарная средняя мощность пластов глин по участкам 1,5—3,0 м, минимальная 0,2 м, максимальная 10 м. Глины залегают под четвертичными отложениями мощностью 3,2—14 м, а местами и под песками и глинами тульской толщи на глубине от 3,2 до 41,0 м. Тульская толща на месторождении состоит из светло-серых и мраморовидных плотных, жирных и сланцеватых глин с подчиненными прослоями и линзами кварцевого песка. На участках Восточно-Безовском, № 13 и Балевском II среди тульских глин встречаются как пластичные, так и сухарные разности огнеупорных глин, однако промышленная залежь их встречена только на Балевском II участке.

В огнеупорных глинах бобриковского горизонта наряду с тонкодисперсным материалом (частицы размером менее 0,001 мм), содержащимся в количестве от 30 до 84%, присутствуют пылеватые и песчаные частицы. Песчаных частиц (крупнее 0,25 мм) не более 1%. Светлые пластичные глины содержат небольшое количество тонкодисперсного углистого вещества. В черных глинах много углистых частиц. Песчано-алевритовая фракция глин состоит из угля, кварца, пирита, марказита и остатков органического происхождения. В глинах присутствуют единичные зерна циркона, рутила, турмалина, лейкоксена и кианита.

По физико-керамическим свойствам все выделенные разности глин можно объединить в три группы:

1) пластичные глины — серые, светло-серые, реже темно-серые, жирные на ощупь, иногда с примесью песка или ожелезненные. Они наиболее распространены на Балевском, Безовском и Безово-Березовском участках в кровле основного подугольного пласта. Значительно реже встречаются песчанистые и одновременно ожелезненные разности;

2) сухарные и полусухарные глины, залегающие среди пластичных глин основного (подугольного) пласта. Наиболее распространенной разностью их является серая очень плотная глина. Реже встречаются разности, загрязненные песком и окислами железа;

3) глины пластичные, черные, углистые. Залегают непосредственно под пластом угля. Встречаются главным образом на Безово-Березовском и Безовском участках.

В целом на месторождении преобладают пластичные глины. Содержание их изменяется от 51% на Михайловском до 88—90% на Балевском II участках. Глины относятся к невысокосвязующим (по классификации А. Д. Федосеева), но могут применяться в качестве связующего компонента шамотных масс.

Спекающийся или близкий к спеканию черепок получается при обжиге пластичных глин до температуры 1200° С (Безово-Березовский участок). На Балевском II участке пластичные глины спекаются при 1200° С, а сухарные, полусухарные, сильно песчанистые и углистые глины при 1200° С дают пористый черепок. Водопоглощение черепка у пластичных глин 2—3%, реже до 5%, у сухарных, полусухарных и

http://jurassic.ru/

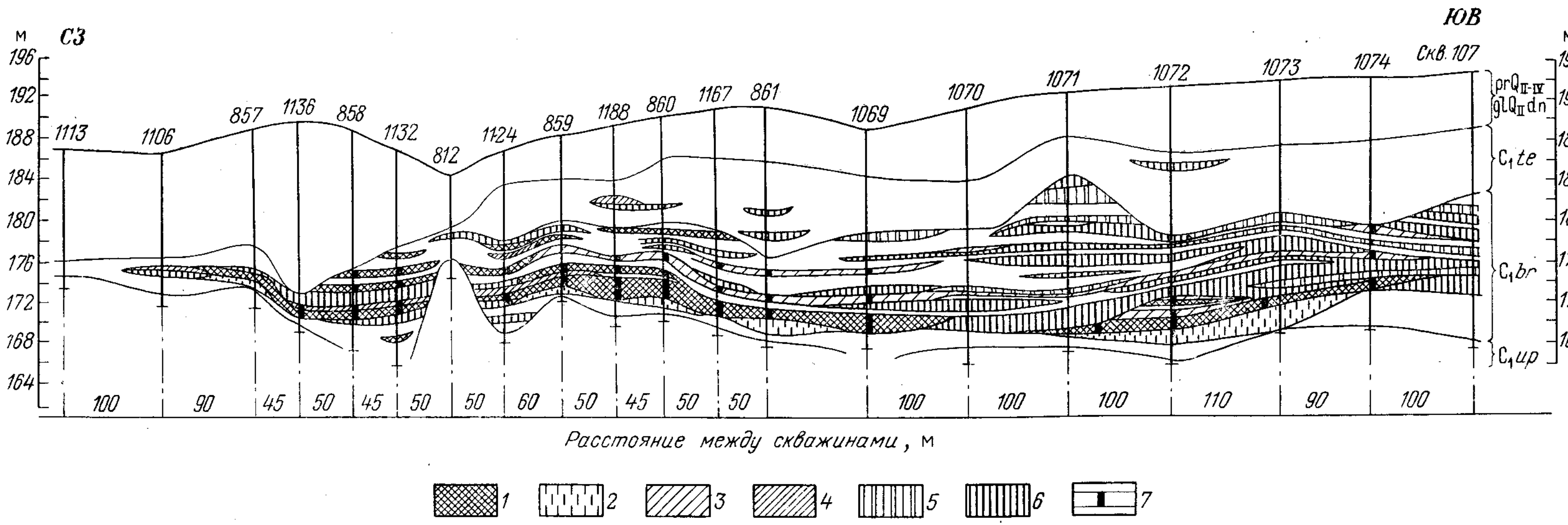



Рис. 24. Геолого-литологический разрез продуктивной толщи Безово-Березовского участка Суворовского месторождения. По Н. Ф. Кузовлевой.

*1* — основные глины; *2* — глины легкоплавкие и тугоплавкие; *3* — углистые глины; *4* — полукислые глины, сорт 1ПК; *5* — полукислые глины, сорт 2ПК; *6* — некондиционные глины; *7* — интервал опробования

http://jurassic.ru/

углистых глин более 5%. На участках 12, 13 и 14 более 50% испытанных проб представлены сильно спекающимися глинами, способными давать черепок с водопоглощением менее 2%. Наибольшее количество неспекающихся глин встречено на Восточно-Безовском и Михайловском участках, где преобладают сухарные и полусухарные разности.

Цвет черепка при температуре обжига 1300° С беловатый с светло-серым или желтоватым оттенком. Сухарные глины дают при обжиге более светлую, почти белую окраску черепка. Количество мушки незначительное.

Огнеупорность пластичных серых и темно-серых глин 1670—1770° С, сильно ожелезненных и слюдистых 1580—1660°, песчанистых 1670—1690°, сухарных глин 1670—1770° С.

Основным потребителем огнеупорных глин Суворовского месторождения является Тульский металлургический комбинат, а также заводы Подмосковья и Ярославской области. В качестве керамического сырья глины используются Московским комбинатом керамических облицовочных материалов. Глины месторождения представляют собой высокосортный формовочный материал. Для этого назначения изучена часть Воробьево-Марковского участка.

Перспективная потребность в огнеупорных глинах Суворовского месторождения равна 600—800 тыс. т в год.

Запасы глин по категориям $A+B$ равны 4582 тыс. т, по $C_1$ 9422 тыс. т, по $C_2$ 16 257 тыс т, забалансовые 2301 тыс. т (утверждены ГКЗ в 1963 г.). В 1971 г. добыто 627 тыс.т.

Особым спросом промышленности пользуются глины высших сортов, марок С0 и С1 с содержанием $Al_2O_3$ на прокаленное вещество не менее 39—42% и огнеупорностью не ниже 1730° С. Суворовское рудоуправление в настоящее время выдает 30—32% глин таких марок, остальная продукция представлена глинами марок С2, С3 и СПК. На резервных участках содержание высокосортных глин снижается до 20%. Таким образом, очевидна необходимость продолжения поисков глин высоких марок.

Помимо Суворовского месторождения балансом учитывается еще пять месторождений огнеупорных глин бобриковского горизонта: Грицовское, Жидневское, Мясоедовское, Любовское, Величенское. Запасы всех месторождений, кроме последнего, утверждались ТКЗ в 1948—1956 гг.

В восточной части Тульской области огнеупорные глины изучены на месторождениях бурого угля Кимовского разреза.

Кимовское комплексное месторождение бурых углей и огнеупорных глин расположено вблизи г. Кимовска. В годы Отечественной войны огнеупорные глины добывались из отвалов угольных копей и использовались заводом «Огнеупор». Однако глины были сильно засорены и в дальнейшем отвалы не разрабатывались. Систематическое изучение глин этого месторождения начато в 1957 г.

Огнеупорные глины на участке 1 имеют подчиненное значение. Мощность надугольных глин редко превышает 3 м, межугольных — до 1,5 м, подугольных — до 3 м. На участке 2 глины имеют большее развитие, чем на участке 1, но линзы песка и расщепление пласта угля усложняют разрез. В северо-восточной части участка 2, где мощность угольных пластов сокращается до 1—2 м, мощность глин возрастает до 5—6 м. На остальной части участка мощность глин не превышает 3 м. Глины обладают значительным диапазоном дисперсности — от тонкодисперсных высокопластичных до слабо связующих песчанистых.

Содержание $Al_2O_3+TiO_2$ на прокаленное вещество колеблется в глинах в пределах 14—43%. Основные глины составляют 24,5%, полукис-

http://jurassic.ru/

лые 70,5% и кислые 5%. Огнеупорность глин изменяется в пределах 1580—1760° С. 50% глин имеют огнеупорность 1610—1660°, 30% — более 1670° и 20% — менее 1600° С.

В верхней части тульского горизонта прослеживаются залежи тугоплавких глин, изучавшихся как сырье для производства кислотоупоров. Препятствиями к использованию глин являются неоднордность состава, значительная примесь алевритовых частиц, слюды, карбонатов, растительных остатков и многочисленные конкреции сидерита и серного колчедана. Из 42 изучавшихся участков и месторождений Тульской области только одно Болоховское месторождение числится на балансе. Запасы его 958 тыс. т; утверждены ТКЗ в 1953 г.

Изучение огнеупорных и тугоплавких глин **Калужской области** было начато в конце прошлого столетия. В 1930—1935 гг. обнаружены и разведаны, а в конце 40-х и в середине 50-х годов доразведаны и переоценены месторождения огнеупорных и тугоплавких глин на склонах долин рек Жиздры, Вытебети и их притоков. Разведанные месторождения образуют две группы, располагающиеся вблизи ст. Палики (Палико-Усадебское, Мальцево-Самарская Дача, Марьино-Заводское и Буда-Монастырское) и северо-восточнее ее (Хотьковское, Лошевское и др.). Марьино-Заводское и Лошевское месторождения эксплуатировались.

Огнеупорные глины месторождений приурочены к бобриковскому, тугоплавкие глины — к тульскому горизонтам.

Наиболее мощные пласты глин бобриковского горизонта, среди которых отмечены огнеупорные разности, подстилают угольные пласты $h_2$ и $h_3$. Глины разведанных месторождений жирные, вязкие, плотные, в той или иной степени песчанистые. Часто содержат большое количество обуглившихся растительных остатков и почти постоянно в них присутствует пирит в виде рассеянных мелких зерен и конкреций размером до 20 см. Среди глин выделяются сухарные, полусухарные и пластичные разности. По заключению лаборатории, глины при условии удаления из них конкреций пирита пригодны для выработки облицовочной и метлахской плитки (с добавлением плавней), канализационных труб и кислотоупоров.

Промышленная ценность перечисленных месторождений весьма сомнительна. Основным препятствием к использованию месторождений глин в области является значительная примесь в глинах пирита.

Анализ результатов геологоразведочных работ на уголь позволил выделить в Калужской области ряд площадей — Воротынская, Сухиничская, Козельская, Думиничская, Ульяновская, Чернышевская, Уколицкая и др.,— на которых установлено присутствие залежей огнеупорных глин. Все эти залежи приурочиваются к широкой полосе от г. Козельска до г. Спас-Деменска. Глины изучались на Ульяновской площади.

Ульяновская площадь (150 км$^2$) расположена в юго-западной части Козельского района, на водоразделе Жиздры и ее правобережных притоков — рек Рессеть и Вытебеть. В 1963 г. здесь проводились поисковые работы на огнеупорные глины с целью выявления участка, пригодного для открытой разработки. Огнеупорные глины, как и на других площадях, залегают под угольным пластом ($h_2$). Они представлены пластичными и сухарными разностями и образуют ряд залежей, главным образом в центральных частях площади, где мощность их по отдельным скважинам равна 12,5—14,0 м. В краевых частях площади мощность глин изменяется от 0 до 5 м. Глубина залегания кровли глин колеблется в пределах 10,0—53,6 м.

Сухарные разности глин содержат (в пересчете на прокаленное вещество) $Al_2O_3+TiO_2$ 33,3—51,14%, $Fe_2O_3$ 0,59—10,81%; в пластичных

http://jurassic.ru/

разностях $Al_2O_3+TiO_2$ 17,0—48,04% (чаще 22—46%); $Fe_2O_3$ 1,62—10,26%.

В **Смоленской области** в 1945—1950 гг. при разведке месторождений бурых углей установлено высокое качество отдельных разностей глин, сопровождающих угли. Огнеупорные глины, представляющие промышленный интерес, приурочены к отложениям бобриковского горизонта, который сложен четырьмя углисто-глинистыми комплексами, разделенными прослоями песка. Наиболее выдержанным в отношении углей и глин является второй снизу комплекс.

Крупным комплексным месторождением углей и огнеупорных глин в области является Сафоновское, расположенное вблизи одноименного города. Детально разведаны огнеупорные глины участков шахтных полей 1, 2 и 5. Согласно кондициям, утвержденным Госпланом СССР в 1961 г., в глинах выделено шесть сортов.

Особый сорт представлен полусухарными и сухарными глинами с высоким содержанием $Al_2O_3$ (42—48%), низким $Fe_2O_3$ (1,0—2,5%) и высокой огнеупорностью (1730—1770° С). Глины являются низкосвязующим материалом, спекаются при 1320—1350° С.

Первый сорт представлен полусухарными глинами с содержанием $Al_2O_3$ 40—46%, $Fe_2O_3$ 1,2—2,5%. Огнеупорность глин 1730—1760° С, спекаются при температуре около 1350° С. Глины этого сорта можно использовать для производства шамотных изделий класса А (ГОСТ 39054) и для других ответственных изделий: ковшового, насадочного и воздухонагревательного кирпича.

Второй сорт представлен в основном полусухарными разностями глин. Содержание $Al_2O_3$ 35—46%, $Fe_2O_3$ 1,2—3,4%. Огнеупорность глин 1710—1750° С; спекаются при 1350° С. Они отвечают требованиям для производства шамотных изделий класса Б, а также для производства ковшового кирпича.

Третий сорт представлен полусухарными и песчанистыми глинами, а также в значительном количестве и пластичными. Содержание $Al_2O_3$ 30—44%, $Fe_2O_3$ 1—45%. Огнеупорность глин 1670—1710° С. Глины третьего сорта в целом отвечают требованиям для производства шамотных изделий класса Б.

Углистый сорт представлен сухарной и полусухарной разностями глин с содержанием $Al_2O_3$ 31—46%, $Fe_2O_3$ 1,3—3,5%. Огнеупорность их 1770—1780° С. Большая часть глин при температуре обжига 1350° С имеет пористый черепок. Глины этого сорта отвечают требованиям для производства шамотных огнеупорных изделий классов А и Б.

Полукислый сорт представлен песчанистыми и пластичными глинами с содержанием $Al_2O_3$ 24—30%, $Fe_2O_3$ 0,4—2,9%. Огнеупорность глин 1680—1710° С. Песчанистые глины наибольшего уплотнения достигают в интервале температур 1320—1410° С. Глины полукислого сорта можно использовать для производства полукислых изделий класса Б (ГОСТ 4873—49). Все низкосортные глины имеют заметное количество включений серного колчедана в виде пыли или конкреций, особенно на границе с пластом угля.

Особый и первый сорта составляют 79,8% от общего количества глин. Низкосортные и некондиционные разности в массе глин распределены неравномерно.

Кровлей пласта глин является углисто-глинистая пачка общей мощностью 15—20 м, а почвой — водоупорная глинисто-мергелистая толща пород мощностью 7—9 м, отделяющая почву пласта огнеупорных глин от кровли доломитов.

Гидрогеологические условия залегания глин характеризуются наличием высоконапорных водоносных горизонтов в кровле и подошве

http://jurassic.ru/

пласта глин и отсутствием надлежащей изоляции от этих водоносных горизонтов. Для ликвидации опасности прорывов и поступления воды в горные выработки предусмотрено предварительное снижение пьезометрических уровней верхнефаменского горизонта до рабочих отметок пласта глин. Надугольный водоносный горизонт в основном осушен при добыче углей. Остаточные напоры, как правило, не превышают 1—2 м. У границ шахтного поля остаточные напоры составляют 35—40 м (близки к естественным).

Общие запасы огнеупорных глин Сафоновского месторождения по всем шахтным полям составляют 110,6 млн. т, в том числе по категориям В 6,7 млн. т, $C_1$ 13,28 млн. т (утверждены ГКЗ в 1962 г, 1963 и 1968 гг.) и $C_2$ 88,41 млн. т. Глины в течение ряда лет добывались подземным способом. Добывались только особый и первый сорта огнеупорных глин; фактические потери при добыче составляли около 50%. Подземная отработка глин оказалась не вполне рентабельной, а совместная открытая разработка углей и глин по расчетам Института огнеупоров могла бы быть рентабельной только при наличии залежи огнеупорных глин с запасами не менее 150 млн. т.

Месторождение эксплуатировалось до 1971 г. Добыча глин прекращена в связи со сложными условиями их залегания и ограниченными возможностями использования.

Залежи огнеупорных глин имеются и на других месторождениях бурых углей Смоленской области. Оценка этих месторождений еще не завершена. Ориентировочные запасы огнеупорных глин на Дорогобужском месторождении составляют 34,6 млн. т, на Мясниковском 164,4 млн. т.

Тугоплавкие и огнеупорные глины тульского горизонта неглубоко от земной поверхности (в среднем около 12 м) залегают на М а р т ы н к о в с к о м и М о л о д и л о в с к о м м е с т о р о ж д е н и я х, расположенных в Дорогобужском районе. Мощность полезной толщи до уровня воды в Днепре 1,5—2,3 м при колебаниях от 0,5 до 13 м. Глины пригодны для производства мостового кирпича, клинкера, каменной посуды, плиток для полов, канализационных труб и тугоплавкого кирпича. Из-за незначительных запасов (Мартынковское месторождение — 500 тыс. т категории $C_1$, забалансовые, и Молодиловское месторождение — 1252 тыс. т по категориям $A+B+C_1$), неоднородности свойств и тяжелых горнотехнических условий разработка глин в настоящее время не производится. Молодиловское месторождение разрабатывалось до 1941 г. Старые разработки гончарных глин тульского возраста имеются у деревень Лустино, Гончарово, Гнусинево.

Тугоплавкие глины окского надгоризонта изучены попутно при разведке известняков Издешковского месторождения (участки Кучино и Кумины Ямы). Мощность толщи глин 0,5—3,7 м. Химический состав глин: $SiO_2$ 49—54%, $Al_2O_3$ 25—30%, $Fe_2O_3$ 4—5%. Огнеупорность 1520—1620° С. Эксплуатация затруднена, так как большая часть глин залегает под обводненными известняками.

Условия залегания огнеупорных глин в **Калининской области** исключают возможность открытой их добычи из-за неблагоприятного соотношения мощностей вскрыши и полезной толщи и сильной обводненности вскрышных пород.

Наиболее детально глины изучались на Нелидовском буроугольном месторождении. Они залегают здесь на глубине 74—95,5 м непосредственно под эксплуатируемым угольным пластом II или отделены от него прослоем глины или песка мощностью 0,7—4,4 м. Установлено, что огнеупорные глины мощностью более 1,5 м залегают разрозненными линзами с запасами по каждой из них не более 200—500 тыс. т.

http://jurassic.ru/

Они представлены серыми, жирными на ощупь (высокодисперсными) и песчанистыми (дисперсными) разностями. Основным минералом глин является каолинит с небольшой примесью гидрослюды (до 10, реже 25—30%). В глинах обычно присутствует кварц, составляя существенную примесь в песчанистых разностях. Часто в глинах содержится пирит. Серые высокодисперсные глины являются основными, реже высокоосновными. Они содержат 31—45,5% $Al_2O_3+TiO_2$ и 1,15—3,45% $Fe_2O_3$, умеренно и среднепластичны, спекаются при температуре 1250—1350° С. Огнеупорность глин от 1670—1720° до 1750—1770° С. Песчанистые глины являются полукислыми и содержат 17,8—29,7% $Al_2O_3$ и 1,5—3,8% $Fe_2O_3$. В пиритизированных глинах количество $Fe_2O_3$ колеблется от 3,3 до 10,1%. По пластично-связующим свойствам они аналогичны серым основным глинам. Глины до температуры 1450° не спекаются. Огнеупорность их 1610—1720° С.

Оценка сортности глин производилась с ориентацией на кондиции по Сафоновскому месторождению. Глины высокоосновные класса Б составляют 6,1%, основные класса Б—37,8%, основные класса В 14,5%, полукислые класса В 18,3% и некондиционные 13,2%.

В **Рязанской области** в бобриковском и тульском горизонтах в районе железнодорожных станций Скопин, Ряжск и Александро-Невская известны только мелкие или средние по запасам месторождения огнеупорных и тугоплавких глин невысокого качества — Красный Городок, Молодка, Сергиевский Боровок и др. Использование этих глин из-за присутствия в них желваков пирита и сидерита возможно только после обогащения. Глины участков Молодка и Петровского эксплуатировались Рязанским заводом керамических труб; законсервированы ввиду нерентабельности производства. Месторождения глин рассматриваемого возраста в Рязанской области детально не разведывались, балансом они не учитываются.

Перспективы территории Рязанской области в отношении выявления промышленных залежей огнеупорных и тугоплавких глин, оцениваемые по результатам геологосъемочных работ, заключается в том, что на территории, считавшейся ранее перспективной, огнеупорные или тугоплавкие глины мощностью 1,3—3,0 м залегают на глубинах не менее 25—65 м.

## Огнеупорные и тугоплавкие глины верхнего карбона — средней и верхней юры

Основные месторождения глин этого возраста расположены в восточной части Московской области, вблизи населенных пунктов Кудиново и Гжель, от которых и получили свое название, а также сел Губино и Власьево. Мелкие месторождения имеются в южной части Московской области — Васильево-Сьяновское и Злобино-Тверидинское, в Калужской и Тульской областях — Дабужское и Проквинское, во Владимирской области — Тощиха, Заколпье и др. и в Рязанской области — Затон и Курман Яр. Месторождения рассматриваемого возраста, за исключением некоторых месторождений Московской области, не имеют промышленного значения из-за незначительных запасов и сложных условий разработки.

В **Московской области** так называемые гжельско-кудиновские глины известны еще со времен М. В. Ломоносова. Впервые они описаны в 1837 г. Фишером-Вальдгеймом, а в 1862 г. Антоновым. После Великой Октябрьской революции глины изучались в 1922 г. М. М. Пригоровским, в 1923 г. Н. Н. Смирновым, в 1924 г. А. Д. Архангельским, В. Н. Крестовниковым и И. Д. Курбатовым, в 1931 г. В. Г. Хименковым,

http://jurassic.ru/

Е. А. Молдавской, в 1932 г. Е. И. Ивановой, А. П. Герасимовым, в 1936 г. М. В. Муратовым и в 1940 г. Б. М. Даньшиным.

Стратиграфическое положение гжельско-кудиновских глин определялось А. П. Герасимовым, Б. М. Даньшиным и при позднейших разведочных и геологосъемочных работах. Первый (1932 г.) наблюдал в районе населенного пункта Гжель налегание верхнекаменноугольных доломитов на тугоплавкие серые глины и пришел к выводу, что вся толща гжельско-кудиновских глин в Московской области подчинена отложениям верхнего карбона. Б. М. Даньшин отметил, что серые тугоплавкие глины, развитые в районе пос. Гжель, являются элювием красных и зеленых (легкоплавких) глин щелковской толщи верхнего карбона. Основную толщу тугоплавких и огнеупорных глин, залегающих в районе ж.-д. ст. Кудиново и сел. Губино, Б. М. Даньшин (1940 г.) считал почвенно-элювиального происхождения из глин карбона с последующим переотложением элювиальных осадков в озерах и болотах юрского времени.

Геологосъемочные (С. Я. Гоффеншефер) и многие геологоразведочные работы (Н. Ю. Федоров, О. В. Соболевская, З. Г. Симонова, А. И. Разумова и Ю. С. Боровская, Н. И. Разумовская и М. А. Граховская) свидетельствуют о том, что образование глин происходило в озерно-болотных условиях в основном за счет переотложения элювия глин верхнего карбона. Возраст их пока остается проблематичным.

Гжельско-кудиновские месторождения огнеупорных и тугоплавких глин находятся в восточном направлении от г. Москвы, в междуречье Клязьмы и Москвы. Кудиновская группа месторождений располагается к северу от ст. Кудиново, Гжельская — в 20 км к юго-западу от предыдущей, вблизи ст. Гжель, Губино-Власовская — у одноименных деревень, в 15 км к юго-востоку от г. Орехово-Зуево.

Геологическое строение месторождений почти однотипно. На размытой поверхности различных горизонтов верхнего карбона, представленного карбонатными породами, красноцветными глинами и серовато-зеленоватыми глинами, на промышленно ценных участках месторождений залегает толща светло-серых, беловато-серых, иногда углистых пластичных глин, местами со скоплениями щебенки доломитов, в подошве и кровле ее («хрущ»). Эта толща перекрывается с резким размывом морскими глинами келловея мощностью до 10 м, а иногда только песчано-глинистыми образованиями четвертичного возраста мощностью до 10 м.

Месторождения гжельско-кудиновских глин приурочиваются к северному склону Главной Московской ложбины и залегают здесь в понижениях озерного типа и соединяющих их протоках. Мощность глин очень непостоянна и составляет в углублениях 12—15 м, над выступами подстилающих пород 1—3 м, над ровными участками ложа 5—6 м.

Кудиновская группа месторождений изучена наиболее детально. В нее входят Кудиновское (участок Тимоховский), Призаводское, Ново-Кудиновское и Колонтаевское месторождения, которые располагаются на площади около 5 км$^2$.

Наиболее детально изучен Тимоховский участок Кудиновского месторождения, расположенный в 7 км к северо-востоку от ст. Кудиного. Участок выявлен в 1952—1953 гг., детально разведан в 1954 и 1965—1966 гг.

В толще гжельско-кудиновских глин выделяется пять основных разностей: «мыловка», «песчанка», «поперечная», «сало» и «углистая». Иногда выделяются промежуточные разности «поперечной» — «поперечная песчанка» и «поперечная мыловка» по преобладанию в «поперечной» «мыловки» или «песчанки». Многими исследователями отмеча-

http://jurassic.ru/

лось, что литологические разности этих глин распределены в полезной толще без видимой закономерности, однако при разведке 1965—1966 гг. (рис. 25) наметилась такая последовательность их в разрезе. «Мыловка», если она присутствует в разрезе, обычно залегает в нижней части полезной толщи, образуя линзы мощностью до 7 м, которые по площади сменяются линзами «поперечной» или «песчанки». «Поперечная» представляет собой чередование прослоек «мыловки» и «песчанки», мощность которых колеблется от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров; границы резкие, без постепенных переходов. При наличии

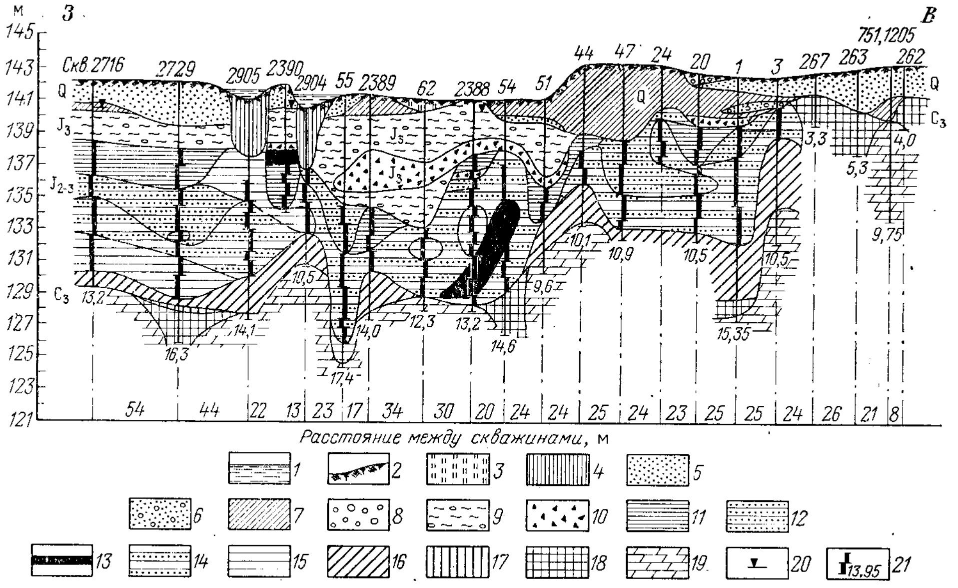



Рис. 25. Геолого-литологический разрез Тимоховского участка Кудиновского месторождения. По М. А. Гроховской.

*1* — вода; *2* — почвенно-растительный слой; *3* — торф; *4* — ил; *5* — песок; *6* — песок с гравием; *7* — глины и суглинки; *8* — валунно-гравийный слой; *9* — глина черная с каменистыми включениями; *10* — щебень и галька. Огнеупорные и тугоплавкие глины: *11* — «сало»; *12* — «песчанка»; *13* — «углистая»; *14* — «поперечная»; *15* — «мыловка»; *16* — донная; *17* — переходная; *18* — глина пестроцветная; *19* — доломит; *20* — установившийся уровень воды; *21* — интервалы опробования глин

в разрезе «мыловки» «поперечная» залегает на ней, при ее отсутствии — на подстилающих толщу породах. Мощность ее также может достигать нескольких метров.

«Песчанка», как правило, залегает на «мыловке» или «поперечной», если они присутствуют в разрезе. В очень редких случаях линзы «песчаники» залегают под «мыловкой». Мощность линз «песчаники» изменяется в широких пределах и иногда достигает 7—8 м. Границы между «песчанкой» и «мыловкой» всегда резкие; иногда между ними имеется прослой «переходной» разности мощностью до 0,3—0,5 м, представленной чередованием прослоек «мыловки» и «песчанки».

Глины типа «сало» залегают в верхней части толщи в виде быстро выклинивающихся линз мощностью до 3—5 м в понижениях поверхности «песчанки» или «поперечной», реже «мыловки».

Глина «углистая» залегает отдельными линзами главным образом вблизи выступов палеозойских пород, чаще всего в основании гжельско-кудиновской толщи. Мощность ее 1—2 м. В подошве полезной толщи отмечаются линзы глины донной, обычно сильно обогащенной щебенкой доломита и гальки. Местами под донной глиной залегает се-



http://jurassic.ru/

рая песчанистая переходная глина, связанная с пестрыми глинами верхнего карбона постепенным переходом и являющаяся, видимо, его элювием. Эти две последние разности обычно легкоплавкие и в полезную толщу не включаются, как и глина углистая».

Количественное соотношение промышленных разностей глин на Тимоховском участке следующее: «сало» 12,3%, «мыловка» 19,1%, «поперечная мыловка» 31%, «поперечная песчанка» 13,5%, «песчанка» 24,1%.

По химическому и гранулометрическому составу «сало» и «мыловка» близки. Они содержат $SiO_2$ менее 60%, $Al_2O_3$ — около 25%. Глины тонкодисперсны, «сало» иногда огнеупорно. «Песчанка» — наиболее тощая из всех разностей — относится к дисперсным глинам и содержит $SiO_2$ до 74,2%, $Al_2O_3$ до 20%. «Поперечная мыловка» содержит в среднем $SiO_2$ 60,71%, $Al_2O_3$ 20,17%; в «поперечной песчанке» $SiO_2$ составляет 69,57%, $Al_2O_3$ 17,91%. По минеральному составу глины промышленной толщи подразделяются на два основных типа: каолинитовые с незначительной примесью гидрослюд и каолинитовые со значительной примесью гидрослюд. К первому типу относятся глины «сало» и «мыловка», ко второму — «песчанка» и «поперечная».

По керамическим свойствам глины «сало» и «мыловка» сходны: обладают большей пластичностью, чем другие разности, по ГОСТ 9169—59 являются среднепластичными, высокочувствительными к сушке. Глина «песчанка» умереннопластичная и малочувствительна к сушке. При температуре обжига 1000° С водопоглощение черепка достигает 19,5%. При повышении температуры до 1200° С плотность черепка почти не меняется. Глина «поперечная» по керамическим свойствам находится между «мыловкой» и «песчанкой». Она умереннопластичная и мало или среднечувствительна к сушке. При обжиге при 1000° С водопоглощение в среднем составляет 13,8%. При повышении температуры до 1150° С продолжается дальнейшее уплотнение черепка.

Практика использования глин показала, что для всех изделий Кудиновского керамического завода (облицовочной плитки, канализационных труб и кислотоупорных изделий) можно использовать тщательно-усредненную глину, изменяя свойства шихты для каждого вида изделий путем введения в нее различных количеств (от 15 до 30%) монотермитовых глин, доставляемых с Артемовского месторождения. Такого же результата можно достигнуть, варьируя соотношение в шихте «сала», «мыловки», «песчанки» и «поперечной».

Среднее соотношение мощности вскрышных пород и мощности полезной толщи на Тимоховском участке 1 : 1,3 при средней мощности вскрыши 4,86 м и полезной толщи 6,52 м.

Запасы глин Тимоховского участка составляют 11859 тыс. т по категориям А+В и 2798 тыс. т по $C_1$; утверждены ТКЗ в 1955 г. В настоящее время добыча гжельско-кудиновских глин производится двумя карьерами (№ 2 и 3). Основные работы (95% плана добычи) сосредоточены в карьере 2. Работы в карьере 3 удовлетворяют лишь нужды кирпичного завода. Проектная мощность главного карьера 400 тыс. т глины в год. В 1971 г. добыто 415 тыс. т. Резкое колебание подошвы полезной толщи глин приводит к вскрытию экскаватором подстилающих доломитов и к прорыву связанных с ними напорных вод второго горизонта. Оставление балансовых запасов в подушках, изолирующих карьер от напорных вод нижнего горизонта, ведет к потерям полезного ископаемого. Коэффициент использования балансовых запасов гжельско-кудиновских глин крайне низок, не превышает 0,5—0,6.

Власово-Губинское месторождение (участок разведки 1950 г.) — самое крупное из месторождений Власово-Губинской группы,

http://jurassic.ru/

расположено в 12 км от ж.-д. ст. Орехово. Полезная толща глин гжельско-кудиновского типа представлена тремя разностями — «мыловкой», наиболее дисперсной, преобладающей на месторождении, «мелкопухом» — аналогом «поперечной» и «песчанкой». Глины пригодны для производства кислотоупорной посуды, плиток для полов и облицовочного кирпича. Средняя мощность вскрышных пород на участке составляет 3,8 м, средняя мощность полезной толщи 3,58 м.

Запасы тугоплавких глин утверждены ВКЗ в 1951 г. по категориям А+В в количестве 2231 тыс. т и числятся на балансе до настоящего времени в таком же количестве. Месторождение полностью не оконтурено. Установленные при разведке мощности полезной толщи позволяют ожидать продолжения последней в северном и восточном направлениях. В 1971 г. производилась доразведка этого месторождения.

По остальным месторождениям Кудиновской и Власово-Губинской групп — Колонтаевскому, Кудиновскому (участок Лесной), Ново-Кудиновскому, Семеновскому, Призаводскому — суммарные запасы тугоплавких глин по категориям А+В составляют 6575 тыс. т, $C_1$ 5768 тыс. т. Запасы всех месторождений утверждались ГКЗ и ТКЗ в 1950—1962 гг. При промышленном освоении по всем месторождениям потребуется переоценка запасов.

Во **Владимирской области** разведано восемь месторождений глин: Пестовское, Заколпьевское, Борисовское, Васюнинское, Ратновское, Коровинское, Вичковское, Тощиха и Григорьевское. Они располагаются на севере Окско-Цнинского вала в осевой его части. Два последних месторождения числятся на балансе. Все они приурочены к континентальным отложениям, возраст которых проблематичен (от верхнего карбона до верхней юры).

Залежи глин имеют форму линз и гнезд. Глины в основном относятся к полукислым тугоплавким разностям с огнеупорностью 1350—1580° С. Отдельные разности глин могут использоваться для производства облицовочной плитки с гладкой глазурью, плитки для полов и канализационных труб II сорта, но потребуется довольно сложная технология производства и соблюдение строгого режима обжига. Месторождения не эксплуатируются.

### Тугоплавкие глины в отторженцах

В центральной части Калининской области огнеупорные и тугоплавкие глины известны в виде отторженцев нижнекаменноугольных пород в ледниковых отложениях. Месторождения этого типа располагаются в зоне так называемого Вышневолоцко-Новоторжского вала, который представляет собой неширокую (8—10 км), но длинную (около 100 км) полосу, вытянутую от г. Вышнего Волочка почти в меридиональном направлении до ж.-д. ст. Высокое. Вал состоит из отдельных холмов, разделенных впадинами. Некоторые наиболее крупные холмы сложены в значительной части известняками, огнеупорными глинами и песками.

Некоренное залегание нижнекаменноугольных отложений в пределах Вышневолоцко-Новоторжского вала было установлено геологоразведочными работами еще в 1927 г. Из 15 изучавшихся в разные годы холмов 10 сложены отторженцами каменноугольных пород, среди которых развиты и глины. Месторождения Лозовая Гора и Дубровское могут представить некоторый практический интерес для керамической промышленности, остальные восемь месторождений интереса не представляют из-за незначительности запасов и засоренности глин.



http://jurassic.ru/

## ЛЕГКОПЛАВКИЕ ГЛИНЫ

### Глины и суглинки как сырье для производства красного строительного кирпича и других изделий строительной грубой керамики

Несложная технология изготовления кирпича и других изделий грубой керамики и почти повсеместное нахождение сырья способствовали широкому развитию производства их в центральных областях.

Суммарные запасы легкоплавких глин и суглинков, пригодных для производства красного строительного кирпича и других изделий грубой керамики, по месторождениям, учтенным ТГФ ГУЦР по состоянию на 1/I 1972 г., приведены в табл. 28.

Таблица 28

**Суммарные запасы легкоплавких глин и суглинков**

| Область | Количество месторождений | Запасы, тыс. м³ | | | Количество экспл. м-ний | Запасы по экспл. м-ниям | Добыча, тыс. т |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $A+B+C_1$ | $C_2$ | Забалансовые | | | |
| Калининская | 37 | 31 509 | 127 | 55 | 12 | 14 766 | 165 |
| Ярославская | 42 | 31 495 | 261 | — | 21 | 29 182 | 128 |
| Смоленская | 32 | 30 498 | 2 553 | 885 | 20 | 20 420 | 434 |
| Калужская | 35 | 59 798 | 1 328 | — | 18 | 25 538 | 413 |
| Тульская | 45 | 82 854 | 31 450 | 127 | 13 | 42 494 | 961 |
| Московская | 104 | 300 231 | 2 892 | 3242 | 52 | 103 572 | 3225 |
| Рязанская | 41 | 35 030 | 22 753 | 725 | 22 | 21 590 | 192 |
| Владимирская | 26 | 37 592 | 2 178 | — | 54 | 20 070 | 447 |
| Костромская | 26 | 31 495 | 261 | — | 9 | 6 972 | 119 |
| Ивановская | 53 | 34 863 | 941 | 679 | 21 | 14 836 | 438 |
| Итого | 441 | 675 365 | 64 744 | 5683 | 241 | 299 440 | 6679 |

***Месторождения дочетвертичного возраста.*** Они играют небольшую роль (около 2—3% от общего количества месторождений). Изучались в основном в 30—40-х годах.

Месторождения, связанные с отложениями тульского горизонта нижнего карбона, есть в Калужской области — Оброчное и Бруснянское, в Тульской области — Мясоедовское, в Рязанской области — Петровское, Ряжское I, Ряжское II, стешевского горизонта нижнего карбона в Тульской области — Мышегское, верхнего карбона в Московской области — Гжельское и др., пермского возраста во Владимирской области — Мстерское, верхней юры в Московской области — Мотяковское, в Рязанской — Бастанова Гора, с отложениями баррема в Калужской области — Зикеевское, в Рязанской области — Сапожковское, во Владимирской области — Гусевское, неогена в Рязанской области — Александровское. Эксплуатируется всего восемь месторождений кирпичных глин дочетвертичного возраста: Гжельское III, Губинское, Мстерское, Гусевское, Ряжские I и II, Сапожковское и Александровское. Примером месторождений дочетвертичного возраста могут служить Мстерское и Гусевское.

Мстерское месторождение верхнепермских глин во Владимирской области расположено у ж.-д. ст. Мстера. Разведано в 1953 г. Полезная толща месторождения представлена покровными суглинками небольшой мощности (0,7 м) и верхнепермскими (татарскими) континентальными красноцветными глинами мощностью 6,15—9,0 м.

http://jurassic.ru/

Гранулометрический состав суглинков и пермских глин приведен в табл. 29.

Таблица 29

**Гранулометрический состав суглинков и глин, %**

| Породы | Менее 0,005 мм | 0,05—0,005 мм | Более 0,05 мм |
|---|---|---|---|
| Суглинки . . . . . . . . . | 12,5—18,1 | 41,9—58,0 | 25,0—45,0 |
| Глины . . . . . . . . . . | 15,0—31,7 | 29,6—66,4 | 10,0—50,0 |

Химический состав пермских глин следующий: $SiO_2$ 65,32—69,08%; $Al_2O_3$ 12,58—14,32%; $TiO_2$ — следы — 1,04%; $Fe_2O_3$ 6,38—7,84%; CaO 0,80—1,50%; MgO 2,35—2,80%; $SO_3$ 0,04%; п.п.п. 3,48—4,29%. Водопоглощение суглинков, обожженных при 950° С, 8,6—12,2%, глин — 6,7—19,8%.

По результатам полузаводских испытаний из глин с добавкой 5% шамота и 5% опилок или 10% песка при искусственной сушке в камерных сушилках в течение 60 ч при температуре обжига 950—980° С возможно получение кирпича марки 100.

В технологической схеме рекомендуется предусмотреть обработку масс на бегунах мокрого помола или вальцах грубого и тонкого помола, установку для помола и просева шамота, формовку на обычном ленточном прессе. Песок, залегающий в виде прослоев и линз в глинах, можно использовать в качестве отощителя.

Запасы глин по категориям $A+B+C_1$ равны 1730 тыс. м$^3$; утверждены ТКЗ в 1964 г. Месторождение эксплуатируется. Добыча в 1971 г. составила 18 тыс. м$^3$.

Гусевское месторождение барремских глин во Владимирской области расположено южнее г. Гусь-Хрустальный. Разведано в 1941, 1952 и 1959 гг. Полезная толща месторождения представлена глинистыми породами барремского возраста, вскрыша — почвенным слоем мощностью 0,1—0,2 м.

Засоренность глин (остаток на сите 1 мм) 0,04—2,67%. В глинах содержатся песчаные частицы (0,05—1,0 мм) 34,7—39,4%, пылеватые (0,005—0,05 мм) 41,3—45,1%, глинистые (менее 0,005 мм) 18,0—18,9%. Химический состав глин: $SiO_2$ 65,77—68,68%; $Al_2O_3$ 13,03—15,33%; $TiO_2$ 0,52—0,72%; $Fe_2O_3$ 4,69—6,60%; CaO 0,72—1,02%.

Глины пригодны для производства строительного полнотелого и дырчатого кирпича и плоской ленточной черепицы путем формовки в пластичном состоянии и с применением вакуумирования масс: для полнотелого кирпича с добавкой 10% опилок и 10% шамота, для дырчатого кирпича с добавкой 10% опилок и для черепицы — без добавок.

Запасы по категориям $A+B+C_1$ равны 5278 тыс. м$^3$. Месторождение разрабатывается Гусевским кирпичным заводом. Добыча в 1971 г. составила 23 тыс. м$^3$.

***Месторождения четвертичного возраста.*** В качестве кирпичного сырья в центральных областях в основном используются четвертичные суглинки и глины различного генезиса и керамических свойств. В табл. 30 показано распределение месторождений (участков) кирпичного сырья четвертичного возраста по генетическим типам.

Кирпичные заводы в **Московской области** используют преимущественно покровные суглинки. Многие заводы, такие, как Кучинский, Черемушкинский, Бескудниковский, Лианозовский, Мытищинский и др.,

http://jurassic.ru/

Таблица 30

**Распределение месторождений кирпичного сырья по генетическим типам в отложениях четвертичного возраста, %**

| Область | Тип месторождений | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Покровные (собственно и совместно с другими генетическими типами) | Озерно-болотные | Озерно-леднико-вые | Флювио-гляциаль-ные | Аллюви-альные | Гляциаль-ные (моренные) |
| Калининская | 28 | 16 | 22 | — | — | 34 |
| Ярославская | 46 | 2 | 6 | — | 26 | 20 |
| Костромская | 40 | 10 | — | — | 36 | 14 |
| Ивановская | 58 | 2 | 1 | — | 4 | 35 |
| Владимирская | 55 | — | — | 7 | 14 | 24 |
| Смоленская | 60 | 8 | 8 | 8 | 4 | 12 |
| Калужская | 68 | — | — | 7 | 5 | 20 |
| Тульская | 89 | — | — | — | 5 | 6 |
| Московская | 77 | — | 4 | — | 11 | 8 |
| Рязанская | 74 | 1 | — | 10 | 8 | 7 |

продолжительное время работают на мелких, быстро истощающихся сырьевых базах, так как под разведку им выделяются небольшие площади, нередко на значительном расстоянии от заводов (порядка 10—40 км).

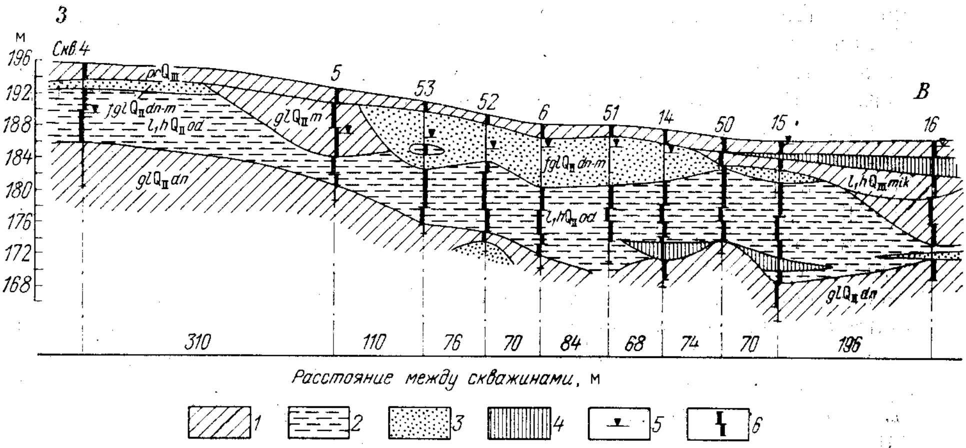



Рис. 26. Геолого-литологический разрез Одинцовского месторождения. По В. П. Михновичу.

*1* — суглинок; *2* — глина; *3* — песок; *4* — торф; *5* — появление воды; *6* — интервал опробования

Добыча кирпичного сырья в объеме более 50 тыс. м³ в 1971 г. осуществлялась на 28 месторождениях. Всего в Московской области эксплуатируются более 50 месторождений.

На северо-западе области, в районе Волоколамска, Клина, кирпичное сырье чаще всего представлено покровными суглинками и озерно-болотными микулинскими глинами, южнее, в районе Бескудникова, Одинцова, Внукова,— покровными, озерно-болотными и озерно-ледниковыми глинами и суглинками (рис. 26), вблизи Кучина — ленточными озерно-ледниковыми глинами, моренными суглинками и юрскими глинами, в районах Павлово-Посада, Орехово-Зуева, Ногинска, Егорьевска

http://jurassic.ru/

и Шатуры — древнеаллювиальными и моренными глинами и суглинками, а также глинами нерасчлененных отложений верхнего карбона — средней юры, в районе Гжели — глинами верхнего карбона, в районах Подольска, Климовска, Раменского, Воскресенска, Серпухова, Ступина и Каширы — покровными, озерно-болотными и озерно-ледниковыми глинами и суглинками, в районе Зарайска и южнее — покровными суглинками.

Типичными для Московской области являются два месторождения — Моревское и Бескудниковское (Вешкинский участок).

Моревское месторождение расположено в 5 км к северу от ж.-д. ст. Тучково и в 600 м от д. Морево. Разведано в 1967 г. Покровные суглинки, изучавшиеся как кирпичное сырье, залегают во вскрыше одноименного песчано-гравийного месторождения. Мощность их 0,3—5,7 м, в среднем 3,05—3,87 м. Вскрышей для них является почвенно-растительный слой мощностью 0,1—0,4 м. Содержание в суглинках глинистых частиц (менее 0,01 мм) колеблется от 42 до 72%, среднее 56%, пылеватых частиц (0,01—0,06 мм) 14—52%, среднее 34,5%, число пластичности 3,2—15,2, среднее 8,4. При обжиге до 950—980° С водопоглощение черепка равно 11,2—11,7%. Прочность образцов при сжатии 257 кгс/см$^2$, при изгибе 121 кгс/см$^2$.

При обработке сырья на бегунах мокрого и вальцах тонкого помола, формовке на ленточном вакуумпрессе, при применении паропрогрева масс и температуре обжига 900—920° С, при условии введения в шихту 15% опилок или 10% шамота и 8% подмосковного угля и при искусственной сушке сырца в туннельной сушилке в течение 72 ч получается обыкновенный глиняный кирпич марки 125, а также пустотелый глиняный кирпич марок 100—125. Месторождение эксплуатируется. Добыча в 1971 г. составила 88 тыс. м$^3$, запасы равны 6008 тыс. м$^3$; утверждены ТКЗ в 1967 г.

Вешкинский участок Бескудниковского месторождения расположен в 19 км к северу от центра г. Москвы и в 7 км к северо-востоку от Бескудниковского керамического завода, разведан в 1964—1965 гг. К полезной толще отнесены покровные суглинки мощностью 1,2—4,3 м, в среднем 3 м, залегающие под почвенно-растительным слоем (0,3 м). Ниже залегают надморенные флювиогляциальные пески и моренные суглинки.

Содержание в суглинках фракции крупнее 0,5 мм, представленной зернами кварца и бурого железняка, не более 1%, пылеватых частиц (0,01—0,06 мм) — колеблется от 8,8 до 55,3%, глинистых частиц (менее 0,01 мм) — от 36,3 до 75%. Число пластичности находится в пределах 6,6—17,4. Химический состав суглинков: $SiO_2$ 70,52—71,9%; $Al_2O_3$ 13,38—13,72%; $Fe_2O_3$ 4,51—4,93%; CaO 1,09—1,60%; MgO 1,25—1,48%; $SO_3$ 0,03—0,04%; $Na_2O$ 0,92—1,12%; $K_2O$ 2,04—2,50%.

Керамическими испытаниями установлено, что формовочная влажность суглинков составляет 17,7—22,6%, коэффициент чувствительности к сушке 1,23, оптимальная температура обжига 980°С, водопоглощение черепка 10—13%. Шихта из 70—72% суглинков и 28—30% опилок при пластическом способе формовки, пароувлажнении, обжиге при температуре 950—970° С в течение 25—30 ч, сушке в туннельной сушилке в течение 43 ч обеспечивает получение обыкновенного глиняного кирпича марки 100. В чистом виде суглинки не вспучиваются. Вспучивание происходит при условии введения 1,5% солярового масла. Оптимальная температура обжига 1200° С, интервал вспучивания 90—100°, объемный вес гранул 0,38—0,61. Марки керамзитового гравия 250—500.

http://jurassic.ru/

Запасы по категориям $A+B+C_1$ равны 2077 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1965 г. Месторождение интенсивно эксплуатируется, сырье используется для производства обыкновенного глиняного кирпича и керамзита. Добыча в 1971 г. составила 248 тыс. м³.

В районе городов Ржева, Зубцова и Старицы **Калининской области** разведано несколько ценных месторождений озерно-ледниковых глин, в частности крупное и интенсивно используемое промышленностью Ржевское месторождение глин, пригодных для производства обыкновенного кирпича и дренажных труб.

На севере Калининской области, в районе Вышнего Волочка, Удомли и Бологого, имеются лишь мелкие месторождения озерно-ледниковых и озерно-болотных суглинков с разведанными запасами 100—500 тыс. м³ — Лебзовское, Спировское, Гриблянское и Гайновское, а также моренных суглинков — Сережинское. Три месторождения эксплуатируются. Добыча в год составляет 5—10 тыс. м³.

На северо-востоке области есть лишь мелкие месторождения покровных суглинков — Пашковское, Огибаловское, Сонковское. Запрудское, озерно-болотных суглинков — Сандовское, озерно-ледниковых глин — Лесное и моренных суглинков — Ломовское. Только одно Сонковское месторождение эксплуатируется.

В районе Кашина, Калязина и других городов мелкие кирпичные заводы производительностью до 30 тыс. шт. кирпича используют моренные суглинки. На Эммаусском и Власьевском месторождениях кирпичных суглинков из-за значительного количества в них известковых включений разработка прекращена. Семковское месторождение эксплуатировалось, но завод закрыт из-за плохого качества сырья. Законсервирован также завод, работавший на Осеченском месторождении.

Всего в области эксплуатируется 12 месторождений. Добыча в 1971 г. на Ржевском месторождении составила 42 тыс. м³, на Восточно-Кривоносовском 42 тыс. м³, Сковоровском 19 тыс. м³, Селижаровском 19 тыс. м³. На остальных месторождениях добыча не превышала 10 тыс. м³.

Типичным представителем месторождений кирпичного сырья из числа перспективных является Б о к а ч е в с к о е  м е с т о р о ж д е н и е, расположенное в 1 км к югу от д. Бокачево и в 6—7 км от г. Белого. Оно разведано в 1967—1968 гг. Полезная толща месторождения залегает под почвенно-растительным слоем и супесью (1,08 м) и представлена двумя разностями — покровными желтыми и озерно-болотными серыми микулинскими суглинками средней мощностью соответственно 1,50 и 2,43 м.

По гранулометрическому составу суглинки неоднородные. Содержание в них фракции более 0,5 мм колеблется от 0 до 3,8%, фракции 0,5—0,06 мм — от 0 до 32,1% для покровных желтых и от 0,6 до 15,4% для озерно-болотных серых суглинков, фракции 0,06—0,01 мм соответственно от 19,5 до 70,4% и от 6,2 до 69,8%, фракции менее 0,01 мм — от 0 до 36,1% и от 9,3 до 47,3%. Содержание $SiO_2$ составляет для первой разности 76,8%, для второй 70,6%, $Al_2O_3+TiO_2$ соответственно 11,43 и 10,45%, $Fe_2O_3$ 3,42 и 3,30%, CaO 1,05 и 3,55%, MgO 1,38 и 3,76%, $SO_3$ 0,08 и 0,05%, п. п. п. 2,77 и 5,68%.

Число пластичности первой разности изменяется от 3,4 до 13,1, второй разности — от 3,2 до 18,3, воздушная усадка в среднем равна 7,1 и 8,1%.

Обе разности суглинков с добавкой 10% опилок пригодны для изготовления полнотелого морозостойкого кирпича марок 100 и 125.

Запасы сырья по категориям A+B составляют 1544,8 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1969 г.

http://jurassic.ru/

Месторождения кирпичного сырья в **Ярославской области** представлены покровными, озерно-аллювиальными, аллювиальными и озерно-ледниковыми суглинками и глинами. Суглинки, кроме покровных, и особенно глины характеризуются высокой пластичностью и значительным содержанием карбонатов. В ряде районов области — Арефинском, Ильинском, Любимском, Нагорьевском и др. — месторождения с сырьем лучшим, нежели моренные суглинки, не выявлены. Наиболее крупные месторождения кирпичного сырья располагаются на озерно-аллювиальных террасах Волги — Шестихинское, Логинское, Рыбинское I и II, Норское и др. В южной части Ярославской области разведаны мелкие месторождения покровных суглинков: Сытинское, Ростовское, Пужбельское, Переславское, Горки, Щелкановское I и II и др.

На двух месторождениях — Норском и Шестихинском — добыча в 1971 г. составила соответственно 115 и 60 тыс. м³, на шести — от 11 до 20 тыс. м³, на 13 месторождениях — не превышала 10 тыс. м³. Наиболее типичным из числа крупных следует считать Шестихинское месторождение.

Ш е с т и х и н с к о е  м е с т о р о ж д е н и е расположено в 12 км к востоку от районного центра Некоуз. Разведано в 1967—1968 гг. К полезной толще его отнесены древнеаллювиальные и озерно-болотные суглинки и глины коричнево-желтого и темно-серого цвета, плотные, пластичные, с гнездами ожелезнения и линзами супеси и торфа. Средняя мощность полезной толщи 4,3 м, вскрышных пород — 0,6 м.

Химический состав полезной толщи: $SiO_2$ 62,35—73,92%; $Al_2O_3$ 11,8—15,9%: $Fe_2O_3$ 4,69—6,47%; CaO 1,49—4,70%; MgO 1,48—3,08%; $SO_3$ 0,03—0,60%.

Общая линейная усадка образцов, подвергавшихся керамическим испытаниям, 7,6—9,6%. Из смеси суглинков и глин с введением 10—15% отощающих добавок (опилок) при пластическом методе формования при температуре обжига 960—980° С, можно получить кирпич марок 100—150. Завод выпускает кирпич марки 100, изготовленный из смеси трех слоев без введения добавок.

Сырье месторождения пригодно для производства керамзита. При добавке 1% солярового масла и при температуре обжига 1170° С коэффициент вспучивания достигает 4,62.

Запасы по категориям $A+B+C_1$ составляют 5643 тыс. м³, по $C_2$ 633 тыс. м³.

Месторождения кирпичного сырья в **Костромской области** в основном представлены покровными, аллювиальными и озерно-болотными суглинками и глинами пойменных и надпойменных террас рек Волги, Костромы и др. Основные месторождения кирпичного сырья группируются в районе г. Костромы, а также вдоль железной дороги Буй—Шарья. Два небольших месторождения располагаются на юге области — Логинцевское и Серковское. Эксплуатируется всего девять месторождений. В 1971 г. на месторождении Трудовая Слобода (Костромском) добыто 55 тыс. м³, Арменском 15 тыс. м³, месторождении Овраг Крутик 15 тыс. м³. На остальных месторождениях добыча не превысила 10 тыс. м³.

А р м е н с к о е  м е с т о р о ж д е н и е расположено в 200 м к северо-востоку от ж.-д. ст. Арменки, в 20 км к юго-востоку от г. Нерехты. Полезная толща его представлена покровными суглинками мощностью в среднем 1,9 м. Глинистые частицы (размером до 0,005 м) содержатся в них в количестве 17—23%, пылеватые (0,05—0,005 мм) 38,56—62,08%, в среднем 55,42%, песчаные (1,0—0,05 мм) 18,8—34,4%, в среднем 24,11%.

http://jurassic.ru/

При температуре обжига 1050° С средняя общая линейная усадка образцов 9,69%, водопоглощение 11,76%. Полнотелый кирпич, изготовленный из суглинков с добавкой 15% песка или шамота, по всем показателям удовлетворяет марке 150. Черепица из суглинка без добавок отвечает требованиям ГОСТ 1808—49.

Запасы суглинков месторождения по категориям $A+B+C_1$ равны 1195 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1971 г.

Разведанные месторождения кирпичного сырья **Ивановской области** располагаются вдоль Волги и в центральной части области, в районе городов Иваново, Комсомольска, Фурманова, Шуи, Юрьевца и Вычуги. Наиболее перспективными для выявления месторождений покровных суглинков являются районы междуречий Шачи и Тезы, Тезы и Сунжи, севернее г. Фурманова, а также южнее и юго-западнее г. Иванова. В ряде районов области кирпичное сырье является дефицитным, в частности в Соколовском районе, где четвертичные отложения представлены преимущественно песками.

Более $^1/_3$ объема добычи приходится на кирпичные заводы, располагающиеся в районе г. Иваново. Наиболее интенсивно эксплуатируются Коноховское, Игнатовское и Кинешемское месторождения. Добыча сырья на этих месторождениях в 1971 г. составила соответственно 80, 130 и 50 тыс. $м^3$.

Коноховское месторождение находится на левом берегу Уводи, на расстоянии 1 км от кирпичного завода № 3. Разведано оно в 1967—1968 гг. Полезной толщей его являются покровные темно-коричневые суглинки, местами песчанистые, мощностью 0,7—2,3 м, которые относятся к группе грубодисперсного, умереннопластичного глинистого сырья с низким и средним содержанием крупных включений. Химический состав суглинков: $SiO_2$ 72,32—75,18%; $Al_2O_3$ 12—15—13,97%; $Fe_2O_3$ 2,88—3,99%; FeO 0,52—0,66%; CaO+MgO 1,54—2,23%; $R_2O$ 2,95—3,45%.

Из суглинков с добавкой 10% опилок и обжиге при 940—960° С получается кирпич марок 75—150, отвечающий требованиям ГОСТ 530—54.

Запасы суглинков по категориям $A+B+C_1$ равны 2270 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1968 г. Добыча в 1971 г. составила 80 тыс. $м^3$.

Все крупные месторождения кирпичного сырья **Владимирской области**, многие из которых используются промышленностью, располагаются в центральных частях области: Добросельское, Суромненское, Нижнесельцовское и Добрятинское II месторождения покровных суглинков, Собинское месторождение флювиогляциальных суглинков, Боголюбовское, Суздальское и Второвское месторождения аллювиальных суглинков и Стенковское месторождение моренных суглинков. На северо-западе, северо-востоке и юго-востоке области разведаны лишь мелкие месторождения кирпичного сырья. На крайнем юго-востоке области разведано два месторождения покровных суглинков — Ляховское и Подболотня. На юго-западе, вдоль границы с Московской областью, нет ни одного месторождения кирпичного сырья и малы перспективы для его выявления.

Кирпичное сырье во многих районах области низкокачественное. Эксплуатируется много месторождений моренных суглинков, мощными толщами которых заняты значительные площади во Владимирском, Вязниковском, Камешковском, Киржачском, Никологорском и Кольчугинском районах.

Основной объем добычи в 1971 г. приходился на Добросельское месторождение — 157 тыс. $м^3$, Нижне-Сельцовское — 86, Боголюбовское — 61, Фоминское — 25, Гусевское — 23 и Стенковское — 21 тыс. $м^3$. На

http://jurassic.ru/

Мстерском месторождении пермских глин в 1971 г. добыто 18 тыс. м³. На остальных девяти месторождениях добыча не превысила 10 тыс. м³.

Вязниковско-Быковское месторождение расположено на западной окраине г. Вязники, вблизи одноименного кирпичного завода. Полезной толщей его являются моренные кирпично-красные плотные вязкие глины средней мощностью 3,69 м с включениями валунов и гальки в количестве до 12%, в среднем по месторождению 5,46%. Залегают они под почвенно-растительным слоем мощностью 0,28 м. Ниже лежат флювиогляциальные пески.

Глины тонкодисперсные, с числом пластичности 7,7—13,4. Химический состав глин: $SiO_2$ 72,34—80,68%; $Al_2O_3$ 9,59—13,41%; $Fe_2O_3$ 3—4%; CaO 2,0—2,5%. Из глин получается глиняный кирпич марки 100 без применения отощителя и марки 75 при добавке 10% песка, с обжигом сырца при температуре 940—980° С с применением камневыделительного и помольного оборудования.

Запасы месторождения 626 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1961 г. Добыча в 1971 г. составила 6 тыс. м³.

В **Смоленской области** большое количество крупных эксплуатируемых месторождений кирпичного сырья располагается в центральных частях области, вдоль железной дороги Рудня—Смоленск—Сафоново—Вязьма—Гжатск. Полезная толща их представлена покровными, аллювиальными, озерно-болотными суглинками и озерно-ледниковыми глинами или, чаще, 1—2 разностями этих пород.

На северо-западе области в Велижском и Демидовском районах довольно широко развиты озерно-ледниковые и озерно-болотные ленточные глины. Детально здесь разведано всего два месторождения — Понизовское II озерно-болотных глин и Демидовское II озерно-ледниковых глин.

На юге и юго-западе области кирпичное сырье изучалось мало. Полезная толща месторождений Литвиновское 2 и Хиславичское представлена покровными суглинками, месторождений Рославльское, Зимницкое, Шумячское и Высокоборское — маломощными озерно-ледниковыми глинами.

Большие трудности с выявлением кирпичного сырья возникли в районе Смоленска. Вместо выработанного Серебрянского месторождения для Смоленского завода после длительных поисков выявлен новый участок с запасами порядка 6 млн. м³, но расположенный очень далеко от завода (15—17 км). Остальные заводы сырьем обеспечены.

Эксплуатируется 19 месторождений. Объем добычи по карьерам в 1971 г. колебался от 1 до 79 тыс. м³. Наиболее крупными по производительности (79—12 тыс. м³) карьерами являются Семичевский, Рославльский, Бозненский, Ельнинский, Серго-Ивановский, Дорогобужский и Мурыгинский. На остальных 12 карьерах добыча не превышала 10 тыс. м³.

Серго-Ивановское месторождение расположено в 0,5 км к востоку от Вяземского кирпичного завода. Разведано в 1968—1969 гг. К полезной толще отнесены покровные суглинки средней мощностью 2,93 м. Суглинки подстилаются мореной. Содержание в них фракции более 0,5 мм составляет 0,01—1,76% и до 6,57% в основании полезной толщи, фракции менее 0,01 мм — от 40,3 до 72%. Пластичность суглинков колеблется от 7,1 до 14,9.

Химический состав суглинков: $SiO_2$ 69,2—74,52%; $Al_2O_3$ 12,52—15,76%; $Fe_2O_3$ 3,70—4,44%; CaO 0,8—3,15%; MgO 1,34—1,79%; $SO_3$—следы — 0,09%; п. п. п. 3,01—5,29%.

Из суглинков получается кирпич марки 125 при добавлении дегидратированной глины, марки 150 с добавкой 25% опилок и 5% шамота

http://jurassic.ru/

и пустотелые керамические камни марки 100 с добавлением 50% дегидратированной глины.

Месторождение эксплуатируется Вяземским кирпичным заводом производительностью 52 млн. шт. кирпича. Запасы суглинков по категориям $A+B+C_1$ 3881 тыс. м$^3$; утверждены ТКЗ в 1969 г. Добыча в 1971 г. составила 27 тыс. м$^3$.

Кирпичное сырье в **Калужской области** чаще всего представлено покровными и подстилающими их флювиогляциальными суглинками, высокого качества, за исключением некоторых месторождений в районе г. Калуги, например Азаровского и Северо-Азаровского, разработка которых была прекращена вследствие низкого качества получаемого из них кирпича (марки 50 и 75), так как суглинки содержат здесь около 80% $SiO_2$ и около 9% $Al_2O_3$. В районе г. Жиздры нет покровных суглинков. Здесь были разведаны не очень ценные Паликское месторождение моренных суглинков, Косичинское аллювиальных суглинков и Зикеевское барремских глин, не используемые промышленностью. На неразведанных моренных суглинках в районе г. Людинова работают мелкие кирпичные заводы.

В 1971 г. кирпичного сырья в области добыто: на Ильинском месторождении 92 тыс. м$^3$, Малоярославецком — 71, Ольговском II — 52, Балабановском — 56, Воротынском — 44 и Сухиничском — 15 тыс. м$^3$. На остальных 10 месторождениях добыча не превышала 10 тыс. м$^3$.

Ольговское II месторождение расположено в 5—6 км к северо-востоку от г. Калуги. Разведано оно в 1966—68 гг. Полезная толща его представлена покровными (I и II слои) и флювиогляциальными (III слой) суглинками суммарной средней мощностью 3,8 м. По гранулометрическому и химическому составу суглинки сходны. Содержание в них песчаных частиц (фракция более 0,05 мм) составляет 20,5—35%, пылеватых (0,01—0,05 мм) 42,7—47,6%, глинистых (менее 0,01 мм) 22,3—31,8%. Содержание $SiO_2$ 75,6—77,1%; $Al_2O_3+TiO_2$ 10,7—11,6%; $Fe_2O_3$ 3,45—3,57%; $CaO+MgO$ 1,04—1,09%; п. п. п. 2,82—2,95%; $R_2O$ 4,29—5,26%. Число пластичности равно 9,2—9,4; общая линейная усадка 5,05—5,32%; водопоглощение черепка 14,8—14,9%. В полузаводских условиях при температуре обжига 950° С с добавкой отощающих материалов (10—15% опилок и 3% угля) получен кирпич марки 125. Запасы суглинков по категориям $A+B+C_1$ 3215 тыс. м$^3$; утверждены ТКЗ в 1968 г. Месторождение эксплуатируется одноименным кирпичным заводом. Добыча суглинков в 1971 г. составила 52 тыс. м$^3$. Намечается увеличение добычи.

В **Тульской области** для производства кирпича чаще всего используются покровные суглинки, мощность которых обычно 3—4 м, иногда до 9—15 м. В меньшей мере здесь используются моренные суглинки и лишь в отдельных случаях глины тульского и юрского возраста.

На многих заводах в качестве отощающих суглинки и глины добавок применяются опилки, песок, шамот, шлак и уголь в количестве до 10—15%. В основном выпускается кирпич марок 100—125.

Основные разведанные месторождения группируются в районе городов Алексина и Тулы. Добыча в 1971 г. составила: на Ново-Московском месторождении — 266 тыс. м$^3$, Тульском — 132, Липковском — 114, Белевском — 91, Алексинском — 68, Узловском — 63, Щекинском — 54, Донском — 55, Болоховском — 46, Бухоновском — 30 тыс. м$^3$. На каждом из остальных эксплуатируемых месторождений добыча не превышала 20 тыс. м$^3$.

Ново-Московское месторождение расположено в 2,5—3 км к юго-западу от г. Новомосковска и состоит из четырех участков. Основные запасы сырья сосредоточены на участке разведки 1953 г.

http://jurassic.ru/

Полезная толща его сложена тремя разностями суглинков: покровными, озерно-болотными и моренными. Подстилающими породами являются мезозойские пески. В суглинках преобладает пылеватая фракция (0,05—0,005 мм): в первой разности 72,17%, во второй — 67,29% и в третьей 49,34%; содержание песчаной фракции (более 0,05 мм) соответственно равно 7,86; 10,27 и 29,03%; количество глинистой фракции (менее 0,005 мм) невелико: в первой разности 19,97, во второй и третьей 22,63%. Содержание $SiO_2$ в первой разности 72,8—75,2%, во второй и третьей — от 66 до 72%, $Al_2O_3$ в первой от 10 до 13%, во второй и третьей от 14 до 15%, $Fe_2O_3$ в первой 2,6—4,0%, во второй 3,6—4,9%, в третьей 4,4—7,0%; CaO в первой 0,8—3,6%, во второй и третьей 1,2—1,8%; MgO изменяется от 0,3 до 1,25%. Общая усадка для покровных суглинков 5,5—7,5%, для озерно-болотных и моренных 10—12%; водопоглощение черепка соответственно 13,73—16,6 и 9,26—11,8%; черепок из смеси всех трех разностей с добавкой 10—15% шлака имеет водопоглощение 13,4—16,2%.

Запасы суглинков по категориям $A+B+C_1$ равны 10 648 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1964 г. Месторождение интенсивно эксплуатируется Ново-Московским кирпичным заводом. Добыча в 1971 г. составила 266 тыс. м³. Завод выпускает кирпич марок 100—125.

Кирпичное сырье в **Рязанской области** в основном представлено покровными и аллювиальными суглинками. Разведанные месторождения кирпичных суглинков на территории области распространены очень неравномерно. Основные месторождения сосредоточены в Михайловском, Скопинском и Ряжском районах. В остальных районах имеется не более 2—3 детально разведанных месторождений. Северная часть области, район Мещерской днепровско-московской флювиогляциальной равнины, наиболее беден кирпичным сырьем и, наоборот, южная часть территории, район Пара-Пронской равнины, более перспективен для выявления месторождений кирпичного сырья.

На ряде месторождений в качестве полезного ископаемого дополнительно к покровным (Ново-Деревенское II) или аллювиальным суглинкам (в районе ж.-д. ст. Тумы) разведаны дочетвертичные глины или моренные суглинки. На юге области на месторождениях в районе городов Ряжска, Скопина и ж.-д. ст. Александро-Невская к полезной толще обычно относятся покровные суглинки и тульские глины.

В районе ж.-д. ст. Тумы покровных суглинков нет, и здесь как кирпичное сырье разведывались невысокого качества аллювиальные, а иногда и моренные суглинки. В районе г. Рязани ряд разведанных месторождений оказался застроенным. Ведутся поиски новых месторождений на более удаленных от города площадях (более 6—7 км).

На ряде месторождений — Секиринском, Подмакарьевском и на месторождениях в районе г. Ряжска покровные (и аллювиальные) суглинки нередко сильно песчанисты ($SiO_2$ до 80—90%). Для получения из них кирпича удовлетворительного качества необходима добавка пластичных глин.

В районе г. Моршанска широко распространены покровные и озерно-ледниковые глины. Этот район весьма перспективен для поисков месторождений кирпичного сырья. Выявление крупных по запасам месторождений возможно и в районе г. Скопина.

Производительность большинства заводов невелика. Соответственно невелик и объем добычи.

Добыча в 1971 г. составила: на Тумском месторождении — 25 тыс. м³, Ново-Деревенском II — 22, Михалевском I — 14, Бельковском — 12, Касимовском — 11 тыс. м³. На остальных 13 эксплуатируемых месторождениях она не превышала 10 тыс. м³.

http://jurassic.ru/

## Глины и суглинки для производства керамзита

Подготовленные разведочными работами сырьевые базы для производства керамзита имеются в восьми областях. В Московской, Владимирской и Рязанской областях наиболее крупные месторождения представлены альбскими глинами: Спас-Каменское, Ельдигинское (рис. 27), Кипревское, Ушинское, Куделинский участок. В Тульской и Калужской областях основные месторождения сложены стешевскими глинами: Пореченское, Афанасьевское, Слободское, Сбродовское, Жаличнинское, Гуровское, Мышегское, Агеевское, Кременковское, участки Пятовского месторождения, Южно-Калужское, Северо-Агеевский участок. В Калининской, Смоленской и Ярославской областях разведаны месторождения глин четвертичного возраста: Мончаловское, Гнездовское, Зиновьевское и Козьмодемьянское.

Кроме основных в Московской, Тульской и Рязанской областях разведаны другие менее ценные месторождения четвертичных суглинков и глин, а также стешевских, верейских и верхнеюрских глин: Кимовское, Калиново-Дашковское, Пущинское, Успенское, Дединовское, Бирловское, Полухановское, Чертановское, Ново-Кунаковское, Буньковское, Мордасовское, Казинское, Крыжовское.

В Ивановской и Костромской областях пока нет детально разведанных месторождений глин, пригодных для производства керамзита. В Костромской области поисковые работы на керамзит проводятся в районе г. Костромы для строительства керамзитового завода производительностью 100 тыс. $м^3$ гравия в год. Выявлены четыре перспективные площади — Плещеевская, Воскресенская, Конаковская и Пироговская — с ориентировочными запасами 22,3 млн. $м^3$.

В Московской области керамзит производится на Лианозовском домостроительном комбинате, Бескудниковском керамическом заводе, Московском заводе строительных конструкций, Шуровском комбинате стройдеталей и Серпуховском комбинате строительных конструкций и материалов. Производственная мощность этих предприятий соответственно 630, 580, 220, 160 и 110 тыс. $м^3$ керамзитового гравия в год. Эксплуатируются для производства керамзита Спас-Каменское, Ельдигинское, Калиново-Дашковское и Вешкинский участок Бескудниковского месторождения. Сырье для производства керамзита завозится и из других областей. Периодически эксплуатировалось Окское пойменное месторождение.

В тульской области эксплуатируются Жаличненское, Пореченское и Гуровское месторождения, в Калужской — Пятовское, в Смоленской — Гнездовское, в Ярославской — Зиновьевское месторождения. В Калининской области используется Мончаловское месторождение. Сырье поставляется Шуровскому и Серпуховскому комбинатам стройматериалов. В Рязанской области периодически эксплуатируется Ушинское месторождение.

Суммарные разведанные запасы, учитываемые ТГФ ГУЦР на 1/I 1972 г. и добыча в 1971 г. глин и суглинков, пригодных для производства керамзита, приведены в табл. 31.

Далее приводится характеристика типичных месторождений глин и суглинков, пригодных для производства керамзита.

*Месторождения дочетвертичного возраста.* Пореченское месторождение в Тульской области расположено в 1—2 км к юго-востоку от ж.-д. ст. Поречье. Разведано в 1962—1967 гг., в 1968—1970 гг. частично переоценено. Полезная толща месторождения сложена стешевскими глинами, темно-серыми и черными, средней мощностью 8,8 м.

http://jurassic.ru/

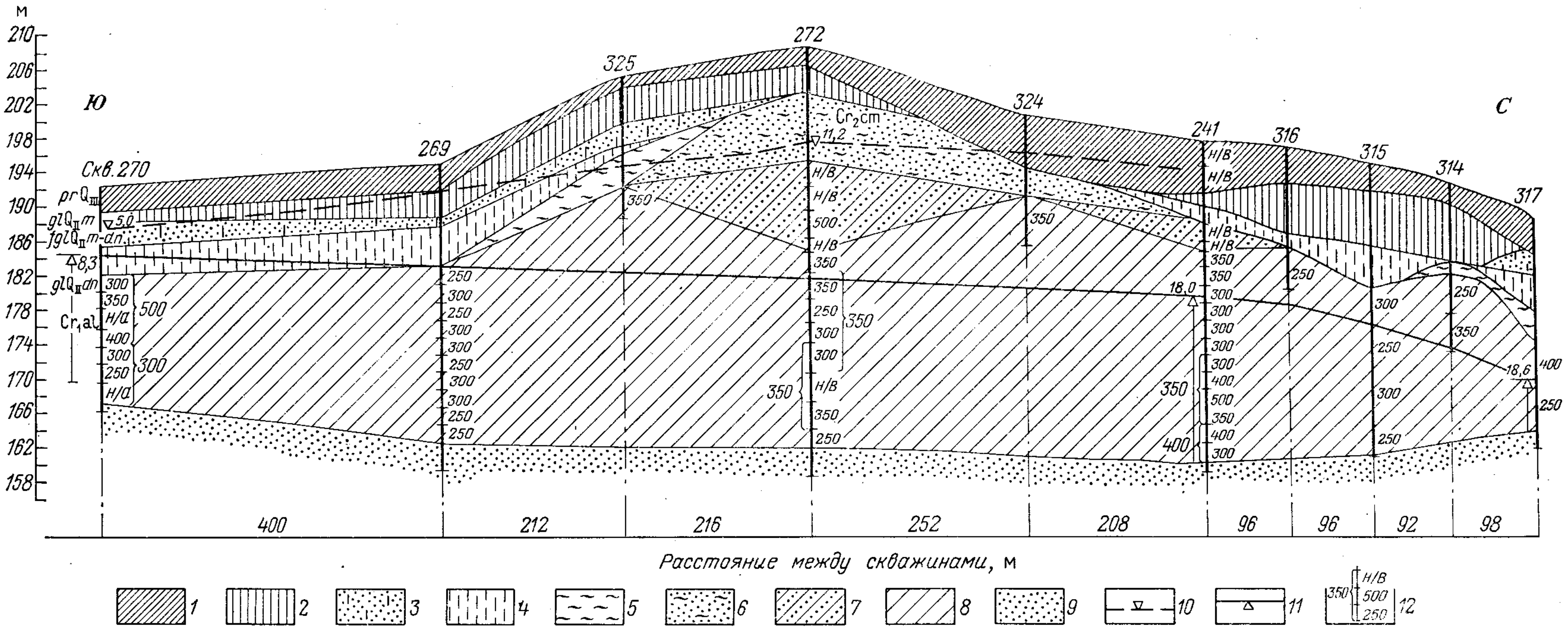



Рис. 27. Геолого-литологический разрез Ельдигинского месторождения. По М. А. Гроховской.

*1* — суглинок желтовато-коричневый; *2* — глина красновато-коричневая, грубопесчанистая, с включениями гравия, гальки и валунов; *3* — нерасчлененный комплекс водноледниковых, аллювиальных озерных и болотных отложений; *4* — глина бурая, серовато-бурая, грубопесчанистая, с включениями гравия изверженных пород и мелкой щебенки известняка; *5* — глина зеленовато-серая; *6* — песок зеленовато-серый, глинистый; *7* — глина темно-серая, песчанистая; *8* — глина темно-серая, почти черная, слюдистая, плотная; *9* — песок темно-зеленый с черным оттенком, мелкозернистый, кварц-глауконитовый, глинистый, с желваками фосфорита; *10* — верхний водоносный горизонт — зеркало грунтовых вод; *11* — нижний водоносный горизонт — пьезометрический уровень; *12* — интервалы опробования и марки керамзита по единичным и объединенным пробам (н/а — нет анализа, н/в — глины не вспучиваются)

http://jurassic.ru/

Таблица 31

**Запасы и добыча сырья на керамзит**

| Область | Количество месторождений | Запасы, тыс. $м^3$ | | | Количество эксплуатируемых месторождений | Запасы по экспл. м-ниям по $A+B+C_1$, тыс. $м^3$ | Добыча в 1971 г., тыс. т |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $A+B+C_1$ | $C_2$ | Забалансовые | | | |
| Калининская | 1 | 8 886 | — | — | 1 | 8 886 | 170 |
| Ярославская | 2 | 4 201 | 2 494 | — | 1 | 992 | 11 |
| Смоленская | 2 | 5 545 | — | — | 1 | 2 660 | 50 |
| Калужская | 6 | 10 545 | 2 440 | — | 1 | 1 116 | 35 |
| Тульская | 10 | 41 762 | 3 003 | 8 646 | 3 | 17 554 | 369 |
| Московская | 14 | 60 075 | 8 101 | 8 219 | 4 | 20 415 | 303 |
| Рязанская | 4 | 17 545 | 4 065 | — | 1 | 8 914 | 47 |
| Владимирская | 3 | 45 818 | 27 000 | — | — | — | — |
| Всего | 42 | 194 377 | 47 103 | 16 865 | 12 | 60 537 | 985 |

Вскрыша представлена четвертичными породами, некондиционными стешевскими глинами и разрушенными противинскими известняками. Средняя ее мощность 10,7 м.

Химический состав глин: $SiO_2$ 31,97—52,72%; $Al_2O_3+TiO_2$ 18,44—33,88%; $Fe_2O_3$ 1,64—10,4%; CaO 0,89—19,74%; MgO 0,2—3,6%; $SO_3$ — следы — 0,9%; п. п. п. 7,7—21,1%.

Глины характеризуются устойчивым гранулометрическим составом. Фракция крупнее 0,5 мм содержится в них в количестве 0,5%, фракция 0,01—0,25 мм — 4,2%, фракция менее 0,01 мм — 95,3%. Пластичность глин 19—36, преобладает 25—27. Оптимальная температура вспучивания 1150—1250° С. Марки керамзита 250—350.

Запасы глин по категориям $A+B+C_1$ равны 16 522 тыс. $м^3$; утверждены ТКЗ в 1964 и в 1971 гг. На месторождении действуют два карьера. В 1971 г. добыто 244 тыс. $м^3$. Глины в большом количестве отгружаются Лианозовскому и Бескудниковскому заводам. Проектная мощность карьеров 400 тыс. $м^3$.

Западнее Пореченского месторождения выявлена Хованско-Протасовская перспективная площадь. Здесь при средней мощности кондиционных глин 8,6 м и коэффициенте вскрыши 2,5 м подсчитано около 56 млн. $м^3$.

В Тульской и Калужской областях есть и другие разведанные месторождения стешевских глин. Проведенными в этих областях поисковыми работами выявлены значительные площади распространения стешевских глин, перспективные для разведки. В Московской области стешевские глины на небольшой глубине распространены на очень ограниченных площадях и характеризуются невысоким качеством.

Спас-Каменское месторождение верхнеальбских глин в Московской области расположено в 4 км от ж.-д. ст. Икша. Выявлено и разведано оно в 1963 г. Полезная толща месторождения представлена черными жирными и алевритистыми глинами средней мощностью 18 м. Во вскрыше их залегают покровные и моренные суглинки и межморенные флювиогляциальные отложения средней мощностью 16 м.

Химический состав глин следующий: $SiO_2$ 60,0—63,5%; $Al_2O_3$ 10,53—14,03%; $TiO_2$ 0,57—0,75%; $Fe_2O_3$ 0,81—5,58%; FeO 1,64—2,87%; MgO 1,98—2,34%; CaO 1,7—1,96%; $Na_2O$ 0,43—0,59%; $K_2O$ 2,35—2,75%. В глинистой фракции глин преобладает монтмориллонит.

http://jurassic.ru/

Глины пригодны для производства керамзита марок 250—400. Запасы по категориям $A+B+C_1$ равны 8191 тыс. м³, по $C_2$ 7786 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1963 г. Добыча в 1971 г. составила 121 тыс. м³.

Помимо разведанных месторождений в Московской и Владимирской областях имеются и другие площади распространения верхнеальбских глин, перспективных для разведки.

***Месторождения четвертичного возраста.*** Гнездовское месторождение в Смоленской области находится вблизи Гнездовского керамического комбината, в 16 км западнее г. Смоленска. Оно неоднократно разведывалось. В 1963 г. проведена доразведка и полная переоценка запасов с целью определения свойств глин как керамзитового сырья.

Полезная толща месторождения сложена нерасчлененными древнеаллювиальными и озерно-ледниковыми отложениями валдайского оледенения, представленными темно-серыми глинами средней мощностью 5,03 м. Глины подстилаются и покрываются водоносными песками. Средняя мощность вскрышных пород 1,29 м.

Глины содержат: $SiO_2$ 53,6—58,1%; $Al_2O_3+TiO_2$ 14,5—17,1%; $Fe_2O_3$ 5,2—6,5%; $CaO$ 3,9—6,1%; $MgO$ 2,4—3,4%; $SO_3$ — следы — 0,1%; $K_2O$ 3,5—3,9%; $Na_2O$ 0,6—0,7%; п. п. п. 7,3—9,5%. Пластичность глин 7—12. После обжига глины характеризуются общей линейной усадкой 6,2—6,7%.

Глины пригодны для изготовления обыкновенного кирпича марки 150, черепицы, дренажных труб и для производства керамзитового гравия марок 300—400 при условии введения в шихту 1,5—3% солярового масла.

Запасы глин по категориям $A+B+C_1$ 2784 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1964 г. Месторождение эксплуатируется Гнездовским керамическим заводом. Добыча глин в 1971 г. составила 50 тыс. м³.

Мончаловское месторождение в Калининской области расположено в 8 км севернее ж.-д. ст. Мончалово. Полезная толща сложена озерно-болотными серыми и озерно-ледниковыми коричневыми глинами средней мощностью 5,2 м. Вскрышные породы — суглинками и супесями мощностью 2,12 м. Содержание в глинах фракции более 0,5 мм — 0,4—0,7%, фракции 0,5—0,01 мм 23—28%, фракции менее 0,01 мм 71—76%. Химический состав глин: $SiO_2$ 57,3—63,4%, $Al_2O_3$ 16,0—16,3%; $Fe_2O_3$ 5,7—5,8%; $CaO$ 2,7—5,1%; $MgO$ 2,1—2,9%.

Сырье пригодно для производства керамзита марок 350—400 для фракции керамзита более 10 мм и марок 500—600 — для фракции керамзита менее 10 мм. Добавка 1—1,5% солярового масла увеличивает вспучиваемость глин.

Запасы глин 8886 тыс. м³; утверждены ТКЗ в 1968 г. Добыча в 1971 г. составила 170 тыс. м³. Глины используются Шуровским комбинатом строительных материалов и другими предприятиями. Разработка месторождения ведется комплексно. Разрабатываются и подстилающие глины известняки.

Зиновьевское месторождение в Ярославской области расположено в 3 км к северо-западу от г. Петровска. Разведано в 1962 г. Полезная толща месторождения сложена флювиогляциальными и озерно-ледниковыми суглинками и глинами средней мощностью 3,7 м. Мощность вскрыши 0,3 м. Фракция более 0,01 мм содержится в суглинках и глинах в количестве 25—37%, фракция менее 0,01 мм — 63—75%. Химической состав полезного ископаемого: $SiO_2$ 55,5—70,2%; $Al_2O_3+TiO_2$ 14,1—16,3%; $Fe_2O_3$ 5,4—6,7%; $CaO$ 1,1—6,7%; $MgO$ 1,8—3,7%; $SO_3$ — следы; $K_2O+Na_2O$ 2,7—3,0%; п. п. п. 4,2—9,9%. При добавке 2% солярового масла марка керамзита 400—500.



http://jurassic.ru/

Запасы суглинков и глин по категориям $A+B+C_1$ равны 992 тыс. м³, по $C_2$ 2494 тыс м³; утверждены ТКЗ в 1963 г. Добыча в 1971 г. составила 11 тыс. м³. Сырье потребляется Ярославским заводом ЖБК, расположенным от месторождения на расстоянии 120 км.

## Глины и суглинки для производства цемента

В качестве глинистого компонента сырьевой смеси на цементных заводах в центральных областях используются мергели верхнего карбона, глины верхней юры и четвертичные глины и суглинки.

Глинистые мергели добываются для цементных заводов Воскресенского и «Гигант» совместно с известняками. Характеристика их дана в главе «Карбонатные породы».

Глины келловея и оксфорда используются Подольским, Шуровским, Рязанскими («Спартак» и Михайловский) цементными заводами. Характерным признаком юрских глин является несколько пониженный силикатный модуль и повышенный глиноземный. Этот недостаток компенсируется вводом в шихту железистых добавок и четвертичных суглинков. В настоящее время балансовые запасы юрских глин на Подольском месторождении почти исчерпаны. Для завода разведано Щербинское месторождение покровных суглинков. На Рязанском заводе используются юрские глины и покровные суглинки Кумовогорского и Серебрянского месторождений.

На Величковском месторождении в Калининской области цементное глинистое сырье разведано в одном разрезе с карбонатным компонентом (см. главу «Карбонатные породы»).

На Фомищевском месторождении цементного сырья в Тульской области разведаны стешевские, юрские и четвертичные глины и суглинки.

Во Владимирской области детально разведано Ликинское месторождение цементных глин барремского возраста для совместного использования с карбонатными породами Болотского месторождения, в Костромской области — Боровинское месторождение четвертичных аллювиальных глин.

Суммарные запасы цементных глин и суглинков рассматриваемой территории представлены в табл. 32. Далее приведена характеристика типичных месторождений цементного глинистого сырья.

Кумовогорское месторождение юрских и четвертичных глин в Рязанской области расположено в 6 км к западу от г. Михайлова. В подошве глинистой толщи залегают пески. Мощность глин в связи с размывом их изменяется от 0 до 26,7 м, в среднем равна 14,2 м; средняя мощность полезной толщи 11 м. На отдельных площадях на глинах залегают покровные суглинки, включенные в полезную толщу;

Таблица 32

**Запасы и добыча глин и суглинков, тыс. т**

| Область | Количество месторождений | Запасы | | | Количество экспл. м-ний | Запасы по экспл. м-ниям по $A+B+C_1$ | Добыча в 1971 г. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $A+B+C_1$ | $C_2$ | Забалансовые | | | |
| Московская | 4 | 53 778 | 1 406 | 2218 | 2 | 24 027 | 338 |
| Калининская | 2 | 32 855 | 26 997 | — | — | — | — |
| Смоленская | 1 | 548 | — | — | — | — | — |
| Рязанская | 2 | 58 086 | 10 918 | — | 2 | 58 086 | 735 |
| Тульская | 2 | 12 315 | — | — | — | — | — |
| Владимирская | 1 | 45 875 | 7 575 | — | — | — | — |
| Костромская | 1 | 43 523 | — | — | — | — | — |
| Всего | 13 | 246 980 | 46 896 | 2218 | 4 | 82 113 | 1073 |

http://jurassic.ru/

Таблица 33

**Химический состав глинистых пород, %**

| Порода | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | $TiO_2$ | CaO |
|---|---|---|---|---|---|
| Глины юрские | 17,92—69,62 / 54,83 | 4,86—18,47 / 15,63 | 3,10—14,0 / 7,21 | 0,35—2,89 / 2,37 | 2,52—12,45 / 6,62 |
| Суглинки покровные | 49,34—80,98 / 73,20 | 7,23—22,08 / 10,98 | 3,11—9,59 / 5,18 | 1,29—2,99 / 2,33 | 0,65—2,40 / 1,95 |

| Порода | MgO | $SO_3$ | П.п.п. | $M_{Si}$ | $M_{Al}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Глины юрские | 1,00—2,58 / 1,62 | 0,05—1,61 / 0,47 | 4,64—13,06 / 9,95 | 1,91—4,24 / 2,46 | 1,86—3,12 / 2,29 |
| Суглинки покровные | 0,58—8,72 / 0,98 | 0,04 - 0,37 / 0,12 | 2,87—6,03 / 4,23 | 1,83—7,87 / 5,01 | 0,81—4,40 / 2,29 |

В числителе от — до, в знаменателе — среднее значение.

их средняя мощность 5,8 м. Остатки на ситах 0,2 и 0,08 мм юрских глин изменяются соответственно от 0,05 до 7,29% и от 0,55 до 7,32% и в среднем составляют 1,28 и 2,96%. Остатки суглинков изменяются от 1,05 до 29,93% и от 1,19 до 34,05%, в среднем равны 10,13 и 14,57%. Химический состав глинистых пород приведен в табл. 33.

Суммарные запасы глинистого цементного сырья по категориям $А+В+С_1$ равны 32 668 тыс. т, по $С_2$ 10 918 тыс. т; утверждены ГКЗ в 1966 г. Добыча в 1971 г. составила 590 тыс. т.

Ликинское месторождение барремских глин во Владимирской области находится в 2,5 км к западу от ст. Ликино и в 4 км к юго-западу от Болотского месторождения известняков. Разведано в 1959—1960 гг. В полезной толще выделяются два слоя глин — карбонатный и бескарбонатный,— относимые к баррему, разделенные слоем глинистых водоносных песков. Мощность полезной толщи 4,3—16,3 м, средняя 11,2 м. Вскрыша представлена четвертичными суглинками, песками и некондиционными глинами, мощность которых 1,0—13,8 м, в среднем 6,15 м.

Среднее содержание компонентов в полезной толще: $SiO_2$ 65,16%; $Al_2O_3$ 16,02%; $Fe_2O_3$ 6,33%; CaO 0,88%; MgO 1,43%; п. п. п. 5,76%; S 0,48%; $SO_3$ 0,13%; $Na_2O$ 0,89%; $K_2O$ 3,12%. Модули: $M_{Si}$ 2,91; $M_{Al}$ 2,53; остаток на сите 0,2 мм 3,69%, на сите 0,08 мм 8,43%.

Технологическими испытаниями установлена возможность получения из этих глин и известняков Болотского месторождения портландцемента марок 400—600.

Балансом учитываются запасы глин по категориям А+В в количестве 20 775 тыс. т, по $С_1$ 25 100 тыс. т и $С_2$ 7575 тыс. т. Запасы утверждены ГКЗ в 1961 г.

Боровинское месторождение в Костромской области расположено в 7,5 км к западу от г. Солигалича. Глины относятся к древнеаллювиальным отложениям р. Сельмы. Они жирные, пластичные, плотные. Мощность их 1,5—7,4 м. Мощность вскрыши, представленной песками и суглинками, изменяется от 0,1 до 2,6 м.

Химический состав глин: $SiO_2$ 43,12—53,38%; $Al_2O_3$ 10,39—18,23%; $Fe_2O_3$ 3,88—7,88%; CaO 4,48—12,17%; MgO 3,23—5,86%; $SO_3$ от 0,0 до 0,17%. Глины с кремнеземистой добавкой пригодны для производства портланд-цемента, а также для кирпича и черепицы.

12*

http://jurassic.ru/

Запасы глин по категориям $A+B+C_1$ 43 523 тыс. т; утверждены ГКЗ в 1959 г.

Накопленный до настоящего времени огромный материал по изучению промышленных свойств глинистых пород всей рассматриваемой территории в последние годы обобщался в недостаточной степени, без глубокого анализа и прогноза перспективности отложений различного возраста для использования в различных отраслях промышленности. Все же перспективы выявления месторождений глинистого сырья для производства керамзита и цемента в областях Центра в целом можно считать определившимися. Тем не менее размещение сырьевых баз для производства керамзита еще недостаточно равномерно. Так, в Калининской области разведано только одно месторождение глин для производства керамзита в Костромской и Ивановской областях пока еще нет разведанных месторождений керамзитового сырья. Не все горизонты глинистого сырья изучены в должной мере.

Весьма дефицитными на рассматриваемой территории являются огнеупорные глины. Между тем степень изученности их не позволяет с уверенностью утверждать, что выявленные наиболее крупные месторождения огнеупорных глин являются оптимальными, поэтому поиски этого сырья должны быть продолжены.

Глины и суглинки как массовое сырье для производства строительного кирпича изучались наиболее широко. Вследствие повышения спроса на кирпич высоких марок и перехода заводов на искусственную сушку стоит вопрос о переоценке эксплуатируемых и намечаемых к эксплуатации месторождений. Дальнейшей общей задачей изучения глинистых пород как минерального сырья является всестороннее изучение литолого-промышленных горизонтов и обогатимости глин.

## МИНЕРАЛЬНЫЕ ПИГМЕНТЫ

Области центра Европейской части СССР отличаются большим разнообразием минеральных пигментов, представленных карбонатным, глинистым, железоокисным, сажистым, кремнеземистым, фосфорнокислым и сульфатным типами.

В Ярославской области глинистые пигменты красного и коричневого цвета связаны в основном с элювием верхнепермских пестроцветных глин и мергелей (Петровское месторождение), темно-серого и серо-зеленого цвета — с темно-серыми верхнеюрскими глинами (Туношенское месторождение). Желтые и красные железоокисные пигменты приурочены к современным озерно-болотным образованиям. Петровское месторождение темно-желтой охристой глины расположено у д. Петровское, в 12 км к юго-западу от г. Ярославля. Средняя мощность пласта охристой глины около 2 м. Технологические свойства глин: укрывистость на масле 73—105 г/м², на клеевых связующих 13 г/м², маслоемкость 32%. В 1945 г. ВКЗ утвердила по категориям А+В 38 тыс. т глин. Возможно значительное увеличение запасов.

Во Владимирской области белые пигменты связаны с гипсами пермского возраста и карбонатными породами верхнего карбона. Месторождения желтых карбонатных пигментов (доломитовой муки) делювиально-элювиального типа расположены вблизи г. Коврова, а также ж.-д. станций Бутылицы и Кондаково. В 1959 г. в 3—4 км севернее, западнее и юго-западнее г. Собинки выявлены Быковское, Лапинское и Петрушинское месторождения железоокисных пигментов, представленных озерно-болотными рудами, залегающими в виде линз мощностью 0,1—0,7 м непосредственно под почвенно-растительным слоем. Содержание окиси железа в рудах колеблется от 12 до 80%. Запасы руд место-

http://jurassic.ru/

рождений по категории $C_1$ составляют: Быковского 26 тыс. т, Лапинского 5 тыс. т, Петрушинского 22 тыс. т.

В Московской области черные и темно-серые пигменты представлены юрскими и меловыми темными глинами и выветрелыми бурыми углями. Желстые, красные и коричневые глинистые пигменты связаны с верейскими и каширскими глинами. В болотах под торфом имеются линзы вивианита, ранее использовавшегося для получения синих пигментов.

Известными месторождениями глинистых пигментов являются Парамоновское (темно-серые пигменты) вблизи ст. Турист и Клейменовское (красные пигменты) в Серпуховском районе. Железоокисные пигменты желто-коричневого цвета ранее разрабатывались на Кудиновском месторождении болотных руд (расположено в 6—8 км от ж.-д. ст. Кудиново). Интересным по запасам и качеству глауконита является Егорьевское месторождение фосфоритов.

В Калининской области наиболее широко распространен глинистый тип минеральных пигментов, железоокисные и карбонатные пигменты встречаются реже. Красные пигменты связаны с глинами среднего карбона (месторождения Гиринское, Мало-Вишенское и др.).

В Калужской области глинистые пигменты черного, серого, красного и желтого цвета приурочены к глинам карбона. Здесь в 2 км к юго-западу от ст. Ферзиково в 1962 г. было выявлено Николаевское месторождение вишневых глин, залегающих в виде линз мощностью от 0,8 до 7,0 м, которые после обжига приобретают светло-коричневый и красный цвет. В 13 км юго-восточнее ст. Ферзиково разведано Лушихинское месторождение серых и вишневых глин. Запасы глин в 1967 г. утверждены ТКЗ по категориям А+В в количестве 156 тыс. т. В 1961 г. ТКЗ утвердила запасы глинистых пигментов Зудненского месторождения по категориям $А+В+C_1$ в количестве 106 тыс. т и Хитровского месторождения по категории $C_1$ — 204 тыс. т.

В Тульской области красные и красно-бурые глинистые пигменты связаны с глинами среднего карбона и девона (Козьевское месторождение), желтые и желто-коричневые пигменты приурочены к железорудным образованиям (Щекинское и другие месторождения) и глинам карбона (месторождения Банинское, Никольское и др.). Черные и темно-коричневые пигменты связаны с месторождениями бурых углей. Козьевское месторождение расположено в 2 км от ж.-д. ст. Ефремов. Полезным ископаемым является слой темно-красной девонской глины мощностью более 3,5 м. Щекинское месторождение железных рыхлых руд находится в 10—12 км от ст. Щекино. После помола руды получается пигмент желтого цвета. Никольское месторождение расположено на правом берегу р. Красивая Меча у д. Никольское. Охристая ярко-желтая глина нижнекаменноугольного возраста мощностью около 0,5 м залегает здесь на глубине 2 м. Аналогичные месторождения желтых глин известны в районе д. Слободское и в 5 км к северу от ст. Обидимо.

В Рязанской области пигменты черного и красного цвета встречаются в девонских и каменноугольных отложениях (Поплевинское месторождение и др.), черного и зелено-серого — в юрских и меловых отложениях (Новоселкинское, Панферовское и др.), желтые, коричневые и красные железоокисные пигменты — в современных болотных отложениях (месторождения Топкий Менек, Перечьинское и др.).

Области Центра имеют благоприятные геологические предпосылки для выявления месторождений минеральных пигментов глинистого, карбонатного, кремнеземистого и железоокисного типов широкой цветовой гаммы. Большого внимания при этом заслуживают месторождения железных руд Тульской, Рязанской и Калужской областей как возможный источник железоокисных пигментов.

http://jurassic.ru/

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие промышленности и сельского хозяйства в центральных областях Европейской части СССР связано с ростом потребления минерального сырья металлургической, энергетической, химической, строительной и другими отраслями промышленности. Открытие новых месторождений полезных ископаемых и рациональное использование разведанных запасов дает возможность сократить дальние перевозки и повысить эффективность многих предприятий.

В недрах центральных областей открыты и разведаны железные руды, бурый уголь, торф, каменная соль, фосфориты, гипс, карбонатные породы, пригодные для флюса, цементного и содового производства, для сахарной промышленности и известкования почв, огнеупорные, тугоплавкие и легкоплавкие глины, стекольные и формовочные пески, доломиты и др. Выявленные запасы сырья обеспечивают работу промышленности на срок от 5 до 50 лет, а по некоторым видам полезных ископаемых на значительно более длительный срок.

Разведанные залежи полезных ископаемых, за исключением каменной соли, лежат на небольших глубинах (от 0—5 до 150—200 м) и доступны для рентабельной отработки карьерным или шахтным способами.

Геологическая изученность района является наиболее полной до глубины 200—250 м. Более глубокие горизонты горных пород изучены лишь по отдельным скважинам.

Месторождения полезных ископаемых распределены неравномерно и подчинены особенностям геологического строения территории. Важнейшей задачей изучения полезных ископаемых рассматриваемого региона является быстрейшее открытие и разведка месторождений нефти и газа на территории Московской синеклизы и Пачелмского прогиба в отложениях среднего девона, ордовика, кембрия, венда и рифея (верхнего протерозоя). Наряду с проведением региональных геофизических исследований и бурением параметрических скважин надлежит провести поиски на выявленных геологических структурах. В процессе этих работ нужно учесть опыт поисков нефти в Белоруссии и Калининградской области и ориентировать бурение скважин на структурах, расположенных в зонах тектонических разломов, и в первую очередь на приподнятых крыльях структур.

По углю необходимо продолжить разведку угольных месторождений Подмосковного угленосного бассейна, намечаемых к промышленному освоению в ближайшие годы, и провести поиски новых крупных залежей на глубинах до 150—170 м. Угли в настоящее время используются как энергетическое сырье. В будущем, вероятно, окажется возможным комплексное их использование. Предпосылки для этого имеются в связи с установленным повышенным содержанием в углях германия и редкоземельных элементов и высоким содержанием в их золе глинозема.

http://jurassic.ru/

По торфу необходимо продолжить работы по разведке торфяных месторождений для действующих и намечаемых к строительству тепловых электростанций, для местной топливной промышленности и для нужд сельского хозяйства.

В последние годы увеличивается интерес к таким полезным ископаемым, как сапропель и вивианит. Промышленная значимость их в описываемом регионе не установлена. Поэтому при геологических съемках и других геологических работах должна учитываться необходимость оценки этих полезных ископаемых. Особенно плохо изучены озерные сапропели.

Каменная соль распространена на огромной территории, охватывающей Тульскую, Калужскую, Рязанскую, Смоленскую, Калининскую, Московскую (южная часть) области. Пласт соли мощностью 30—50 м и более лежит на глубине от 730 м (в Нелидове Калининской области) до 950 м (в Вязьме и Туле) в отложениях среднего девона. Ориентировочно подсчитанные запасы соли на всей площади Подмосковного бассейна составляют около 15 трил. т. Установлена целесообразность разведки и освоения соли в районе Нелидова. Для предварительной оценки перспектив освоения соли в этом районе рекомендуется пробурить несколько скважин. Работы последних лет по изучению условий залегания галогенной толщи среднего девона показали, что представляет интерес оценка перспектив выявления в этой толще месторождений калийных солей в районе поселков Ярцево, Дорогобуж, Всходы, Юхнов, Издешково, Боголюбово.

Разведанные месторождения гипса имеются в Тульской, Калужской и Рязанской областях. Толща гипса мощностью 10—20 м приурочена к отложениям верхнего девона и лежит на глубине 30—120 м. В Тульской области разведаны Ново-Московское, Болоховское и другие месторождения, в Калужской — Плетневское, в Рязанской — Лазинское месторождения. Залежи гипса нижнепермского возраста имеются во Владимирской области — Гороховецкое месторождение. Гипсоносная толща мощностью до 80 м здесь лежит на глубине 40—130 м. Гипс переслаивается с ангидритом. Месторождение детально не разведывалось. Потребности района в гипсе в настоящее время полностью удовлетворяются Новомосковским рудником.

На описываемой территории распространены маломощные горизонты бурых железняков, обычно приуроченных к контакту мезозойских отложений с различными стратиграфическими горизонтами нижнего, среднего и верхнего карбона. С дореволюционного и до настоящего времени тульские бурые железняки использовались и используются Тульским металлургическим заводом. Балансовые запасы их по категориям $B+C_1$ равны 21 678 тыс. т. Масштабы добычи бурых железняков в связи с освоением КМА в последние годы неуклонно сокращаются и в ближайшие 2—3 года эксплуатация месторождений будет прекращена. Представляется целесообразным оценить возможность использования железных руд этих месторождений в качестве минеральных пигментов.

В Рязанской и Тульской областях в песках сеноманского яруса обнаружены значительные скопления минералов титана, попутное изучение которых необходимо продолжить при поисках и разведке других полезных ископаемых.

Стронций (в виде минерала целестина) встречается в карбонатных и гипсоносных толщах хованского, озерского и кудеяровского горизонтов карбона и девона в Тульской и Рязанской областях.

Серным колчеданом бывают насыщены бурые угли бобриковских отложений, особенно в Рязанской области.

http://jurassic.ru/

Германий, скандий, бериллий, галлий отмечаются в некоторых образцах из озерских слоев нижнего карбона (содержание несколько повышенное по сравнению с кларковым).

Изучение рудоносности отложений из различных стратиграфических горизонтов должно проводиться попутно с решением общегеологических задач.

В последние годы проведены весьма значительные работы по уточнению перспективности территории в отношении фосфоритов. Установлено, что здесь наиболее перспективно Егорьевское месторождение, которое весьма интенсивно эксплуатируется. Дальнейшее развитие добычи на нем в большей степени зависит от результатов проводимых в последние годы опытов по обогащению в связи с решением вопросов получения из фосфоритов растворимых фосфатных удобрений. Параллельно должны быть усилены работы по уточнению вещественного и химического состава фосфоритов.

Карбонатные породы на данной территории широко распространены. Наиболее перспективными в отношении количества уже разведанных запасов, наращивания добычи и выявления новых месторождений карбонатного сырья является район южного крыла Московской синеклизы (центральные части Тульской, Калужской и Рязанской областей) и район Окско-Цнинского вала (восточная часть Владимирской области). При этом в первом районе среди карбонатных пород преимущественно развиты известняки, а во втором — в равной мере с известняками и даже в несколько большей степени еще и доломиты.

Основные площади развития карбонатных пород с благоприятными горнотехническими условиями (соотношением вскрышных пород и полезного ископаемого — необводненной полезной толщи менее чем 1 : 1) уже выявлены. Значительное увеличение запасов возможно в основном при условии перехода на менее удобные в горно-эксплуатационном отношении участки.

Повышение требований ряда отраслей промышленности (металлургическая, химическая, стекольная) к чистоте состава известняков и доломитов обусловливает необходимость проведения работ по дальнейшему углубленному изучению закономерностей распространения таких пород. Наряду с этим необходимо более детальное изучение обогатимости карбонатных пород, которое должно сопровождаться изучением минеральных форм нахождения глинистого вещества и других примесей, их генезиса и характера распределения.

Дефицит огнеупорных и тугоплавких глин в центральных районах и в большинстве районов СССР предопределил особое внимание геологов к этому сырью. Глины изучались по специальным заданиям промышленности и попутно. К настоящему времени многие районы распространения геологических образований, с которыми связаны огнеупорные и тугоплавкие глины, изучены с детальностью, необходимой для уверенной оценки того или иного района. Но есть районы, степень изученности которых еще недостаточна. В частности, не вполне ясны перспективы увеличения запасов гжельско-кудиновских тугоплавких глин в районе Кудинова, Павловского Посада и Ногинска. Здесь необходимо проведение крупномасштабных геологических съемок.

Основные перспективы выявления огнеупорных непластичных глин связываются с глинами, залегающими под или между пластами углей. Для подземной отработки могут быть приняты месторождения с большим количеством глин высокого качества, с содержанием $Al_2O_3$ более 30%. Поскольку бурые угли большей частью залегают на глубинах, при которых возможна только подземная добыча, эти глины могут рассматриваться в основном как попутное ископаемое. Поэтому попутное изу-

http://jurassic.ru/

чение глин при разного рода работах должно обязательно предусматриваться.

Легкоплавкие глины, используемые для изделий грубой керамики, очень широко распространены. Особенно большой интерес представляют глины как легкий заполнитель бетона (керамзит). Месторождения этих глин пока выявлены не во всех областях. Задачей геологической службы является выявление новых месторождений сырья, пригодного для получения керамзитового гравия во всех областях.

Основная часть месторождений песков, гравия и валунов связана с четвертичными отложениями флювиогляциального и аллювиального типов: меньшее количество месторождений песков приурочено к морским и континентальным образованиям дочетвертичного возраста. Как выясняется в последние годы, многие крупные флювиогляциальные месторождения приурочены к крупным долинам стока ледниковых вод. Масштабы аллювиальных месторождений находятся в прямой зависимости от размеров рек.

Закономерности размещения крупных месторождений валунно-гравийно-песчаных пород в полной мере пока не выявлены. Большая потребность в этом сырье особенно в центральных районах, предопределяет необходимость дальнейшего более углубленного изучения образований флювиогляциального и аллювиального генезиса.

Наиболее крупные месторождения стекольных и формовочных песков выявлены среди отложений верхней юры в Московской области. В других областях крупных скоплений кварцевых песков среди этих отложений не обнаружено. Менее крупные месторождения формовочных и стекольных песков встречаются и среди образований другого возраста и генезиса (аллювиальных и флювиогляциальных четвертичных, неогеновых и аптских).

Имеющиеся запасы минерального сырья на рассматриваемой территории позволяют не только полностью удовлетворять потребности региона, но и снабжать смежные районы гипсом, углем, формовочными песками и флюсовым сырьем.

http://jurassic.ru/

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Архангельский А. Д. 1927. Стратиграфия и геологические условия образования русских фосфоритов. Петрографические и химические типы русских фосфоритов.— В кн.: Фосфориты СССР.

Атлас торфяных ресурсов СССР. 1968. Изд. Главн. упр. геодезии и картографии при Совете Министров. М.

Бушинский Г. И. 1941. Петрографический обзор фосфоритов нижнего мела Европейской части СССР.— В кн.: Агрономические руды СССР, т. 4.

Бушинский Г. И. 1951. О выветривании фосфоритов.— В кн.: Памяти акад. А. Д. Архангельского. М., Изд-во АН СССР.

Бушинский Г. И. 1954. О минералогии и классификации фосфоритов в связи с использованием их в сельском хозяйстве.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 1.

Бушинский Г. И. 1966. О происхождении морских фосфоритов.— «Литология и полезные ископаемые», № 3.

Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР, т. 2. 1962. Подмосковный бассейн и др. м-ния угля центр. и вост. областей Европейской части РСФСР. М., Госгеолтехиздат.

Гиммельфарб Б. М. 1965. Закономерности размещения месторождений фосфоритов СССР и их генетическая классификация. М., «Недра».

Глико О. А. 1963. Дельтовые и прибрежно-морские отложения тульского горизонта Подмосковного бассейна.— В кн.: Дельтовые и мелководноморские отложения. М., Изд-во АН СССР.

Дрожжева П. П., Уфлянд Ц. И. 1934. Фосфоритные отложения бассейна рек Унжи и Неи в Кинешемском районе. (Тр. НИУИФ, вып. 116).

Ершов С. А., Леоненко И. Н. 1962. К вопросу о нефтегазоносности Московской синеклизы и Рязано-Саратовского прогиба. Материалы по геологии и полезн. ископ. Центр. р-нов Европейской части СССР. М., Госгеолтехиздат.

Залесский Б. В., Розанов Ю. А. 1946. Опыт классификации месторождений минеральных красок.— В кн.: Вопросы минералогии и петрографии. М., Изд-во АН СССР.

Иванов Г. А. 1969. Условия образования, генетическая классификация и основные направления изучения угленосных формаций. Материалы III Всесоюз. совещ. по тверд. горюч. ископаемым, т. 1. М., «Наука».

Иванова З. П. 1963. Коллекторские свойства песчаных толщ доордовикских отложений центральных областей Русской платформы.— В кн.: Геол. строение и нефтегазоносность Волго-Уральской области и сопредельных районов». М., Госгеолтехиздат.

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям углей и горючих сланцев. 1961. М., Госгеолтехиздат.

Казаков А. В. 1927. Месторождения фосфоритов Северной и Центральной областей. Изд. Геолкомитета.

Казаков А. В. 1950. Геотектоника и формирование фосфоритных месторождений.— «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 5.

Карпов А. Ф. 1970. Бассейны и месторождения углей европейской части РСФСР (Подмосковный бассейн).— В кн.: Состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы топливной промышленности СССР (уголь, горючие сланцы, торф). М., «Недра».

Леоненко И. Н. 1962. Основные задачи геологического изучения минерального сырья в центральных районах Русской платформы.— «Сов. геология», № 3.

Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов Европейской части СССР. Вып. IV. 1961. Калуга.

Махлина М. Х. 1966. Распространение фосфоритов в районе Егорьевского месторождения.— «Изв. высших учебн. завед. Геология и разведка», № 12.

Махлина М. Х. 1967. Петрографические типы и особенности химического состава мезозойских фосфоритов Московской и сопредельных областей.— «Изв. высших учебн. завед. СССР. Геология и разведка», № 12.

http://jurassic.ru/

Махлина М. Х. 1971. О тектоническом положении месторождений желваковых фосфоритов.— «Изв. высших учебн. завед. Геология и разведка», 1.

Месторождения керамзитового сырья РСФСР. Вып. 2. 1968. Центральный экономический район. М., Изд. ВГФ. Составители И. Ф. Котов, С. И. Коган.

Перспективы развития открытых работ в Подмосковном угольном бассейне. 1962. — В кн.: Сб. научн. трудов ПНИУИ, вып. 5. М., Госгортехиздат.

Подмосковный угольный бассейн. 1967. М., «Недра». Авт.: И. Б. Аксенов, П. И. Дубровский и др.

Попов С. А. 1967. Основные вопросы классификации и разведки гравийно-песчаных месторождений Московской и смежных с ней областей.— «Изв. вузов. Сер. Геология и разведка», № 12.

Розанов Ю. А., Толстихина К. И. 1947. Природные минеральные пигменты РСФСР. М., Гизместпром.

Сердюченко Д. И. 1958. Девонская железорудно-бокситовая оолитовая формация.— В кн.: Очерки осадочных месторождений полезных ископаемых. М., Изд-во АН СССР.

Скороход В. З., Карпов А. Ф. 1968. О размещении промышленной угленосности в Подмосковном бассейне.— «Изв. высших учебн. завед. Геология и разведка», № 4.

Соловьева О. В. 1966. О вещественном составе и вспучиваемости глинистых пород.— В кн.: Керамзит и аглопорит как строительный материал. М., «Недра».

Справочник по качеству ископаемых углей и горючих сланцев Советского Союза. 1957. Под ред. Т. А. Зикеева. М., Углетехиздат.

Степанов В. Я. 1950. Месторождения мячковского горизонта (Мячковская группа месторождений). М. (Тр. ИГРЭМ АН СССР, вып. 121).

Суворов П. Г. 1958. Оценка перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений центральных областей Русской платформы.— В кн.: Очерки по геологии СССР, т. 1. М., Гостоптехиздат. (Тр. ВНИГРИ).

Таубер С. И. 1936. Методика разведки и подсчета запасов месторождений гравия Московской области. М., ОНТИ.

Толстихина К. И. 1964. Минеральные пигменты. М., Госгеолтехиздат.

Тюремнов С. Н. 1949. Торфяные месторождения, их разведка. М.-Л., Энергоиздат.

Фадеев П. И. 1951. Пески СССР. Ч. 1. М., Изд-во МГУ.

Цехомский А. М. 1959. Вопросы генезиса и распространения кварцевых маложелезистых песков.— «Геология рудных месторождений», № 4.

Цехомский А. М., Карстенс Д. М., Петрунькина Л. М. 1962. Карты прогноза месторождений кварцевых песков СССР. М., Госгеолтехиздат.

http://jurassic.ru/

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

# СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ К СХЕМЕ РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР ПО СОСТОЯНИЮ НА 1/I 1972 г.

## К листу 1

### Месторождения дочетвертичного возраста

| Номер месторождения на схеме | Название месторождения (участок) |
|---|---|
| | **Железные руды** |
| | Тульская область |
| | Тульское месторождение |
| 1 | Призаводский подрайон |
| 2 | Щекинский подрайон |
| 3 | Плавский подрайон |
| 4 | Киреево-Дедиловский подрайон |
| 5 | Богородицкий подрайон |
| | **Каменная поваренная соль** |
| | Тульская область |
| 6 | Новомосковское |
| | **Гипс** |
| | Калужская область |
| 7 | Плетневское |
| | Тульская область |
| 8 | Скуратовское |
| 9 | Болоховское |
| 10 | Оболенское |
| 11 | Новомосковское |
| | Рязанская область |
| 12 | Лазинское |
| | **Карбонатные породы строительные** |
| | Калининская область |
| 13 | Баталинское, Баталинский участок № 1 (правый берег р. Граничной) |
| 14 | Баталинское, участок № 2 (левый берег р. Граничной) |
| 15 | Баталинское, Пушкин хутор |
| 16 | Хотошинское |
| 17 | Новоторжское левобережное |
| 18 | Андреапольское |
| 19 | Чукавинское |
| 20 | Липинское |
| 21 | Старицкое |
| 22 | Моложовское |
| 23 | Карповское |
| 24 | Мончаловское |
| | Смоленская область |
| 25 | Медведковское (Ново-Дугинское) |
| 26 | Издешковское |
| 27 | Слободское |
| | Московская область |
| 28 | Тучковское (Григоровское) |
| 29 | Сонинское |
| 30 | Титовское |
| 31 | Верхне-Мячковское |
| 32 | Нижне-Мячковское, Тяжинский участок |
| 33 | Гжельское |
| 34 | Домодедовское, три участка |
| 35 | Песковское, Южный участок и др. |
| 36 | Городенковское |
| 37 | Малинское (Мякининское) |
| 38 | Ореховское, три участка |
| 39 | Коробчеевское, Северный и Восточный участки |
| 40 | Троицко-Озерковское |
| 41 | Пирочинское, два участка |
| 42 | Горское |
| 43 | Пьяная Гора |
| 44 | Марковское |
| 45 | Акатьевское |
| 46 | Попова Гора |
| 47 | Аргуновское |
| 48 | Пущинское |
| 49 | Заборьевское |
| 50 | Дракинское |
| 51 | Курбатовское |
| 52 | Лишняговское |
| | Владимирская область |
| 53 | Мелехово-Федотовское |
| 54 | Храповицкое |
| 55 | Брыкинское |
| 56 | Костенец |
| 57 | Скрипинское |
| 58 | Добрятинское, два участка |
| 59 | Георгиевское |
| 60 | Алферовское |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 1*

| Номер месторождения на схеме | Название месторождения (участок) |
|---|---|
| | Калужская область |
| 61 | I Полотняно-Заводское |
| 62 | Пятовское, семь участков |
| 63 | II Полотняно-Заводское |
| 64 | III Полотняно-Заводское |
| 65 | Товарковское |
| 66 | IV Полотняно-Заводское |
| 67 | Жилетовское |
| 68 | Груздевское |
| 69 | Очковогорское |
| 70 | Игнатовское |
| 71 | Шараповское |
| 72 | Ильенское |
| 73 | Парсуковское |
| 74 | Уварово-Починковское |
| 75 | Лев-Толстовское |
| 76 | Мстихинское |
| 77 | Муратовское |
| 78 | Ермоловское |
| 79 | Турынинское |
| 80 | Ферзиковское |
| 81 | Андреевское |
| 82 | Моргунова Дача |
| 83 | Ферзиковское |
| 84 | Воротынское |
| 85 | Домашевское, два участка |
| 86 | Светинское |
| 87 | Никитинское |
| 88 | Хлудневское, четыре участка |
| | Тульская область |
| 89 | Ланьшинское |
| 90 | II Митинское |
| 91 | I Митинское |
| 92 | Среднянское |
| 93 | Алексинское |
| 94 | Афанасьевское |
| 95 | Мышегское |
| 96 | Акульшинское (Обидимо-Пятницкое), два участка |
| 97 | Хомяковское, четыре участка |
| 98 | Обидимское, Малиновский участок |
| 99 | Обидимское, участки Яковлевский Холм и Каньшинский Холм |
| 100 | Гуровское |
| 101 | Берниковское и Восточно-Берниковское разведки 1970 г. |
| 102 | Шепиловское (Обидимское) |
| 103 | Гурьевское |
| 104 | Свиридовское |
| 105 | Веневское |
| 106 | Шереметьевское |
| 107 | Беломестно-Гремячевское |
| 108 | Гремячевское |
| 109 | Ивановское |
| 110 | Белоколодезное |
| 111 | Выглядовское |

| Номер месторождения на схеме | Название месторождения (участок) |
|---|---|
| 112 | Урусовское |
| 113 | Связемское |
| 114 | Пореченское Поле |
| 115 | Петровское |
| 116 | Дубнинское |
| 117 | Дубнинское разведки 1949 г. |
| 118 | Слободское |
| 119 | Кожинское |
| 120 | Кураковское |
| 121 | Ново-Спасское |
| 122 | Труфаново-Воскресенское |
| 123 | Турдейское |
| 124 | Реченское |
| 125 | Суровское (Ефремовское) |
| | Рязанская область |
| 126 | Акишинское |
| 127 | Малеевское |
| 128 | Истомино-Телебукинское |
| 129 | Касимовское |
| 130 | Щербатовское |
| 131 | Пронско-Курлышевское |
| 132 | Завидовское |
| 133 | Горенское I |
| 134 | Виленское |
| 135 | Серебрянское II |
| 136 | Дурновское |
| 137 | Погореловское |
| 138 | Денисовское |
| 139 | Бестужевское |
| 140 | Ухорское |
| 141 | Кременское |
| 142 | Кирилловское |
| 143 | Чигасовское |
| 144 | Демьяновское |
| 145, 146 | Кораблинское, два участка |
| 147 | Ямбирнское |
| 148 | Арцыбашевское |
| 149 | Глядковское |
| 150 | Сенцовское |
| 151 | Сасовское |
| 152 | Мало-Студенецкое |
| | **Цементное сырье** |
| | Калининская область |
| 153 | Величковское |
| 154 | Федурновское |
| | Костромская область |
| 155 | Солигаличское |
| | Смоленская область |
| 156 | Доброминское |
| | Московская область |
| 157 | Подольское |
| 158 | Афанасьевское |
| 159 | Паньшинское |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 1*

| Номер месторождения на схеме | Название месторождения (участок) |
|---|---|
| 160 | Щуровское |
| | Владимирская область |
| 161 | Болотское |
| | Тульская область |
| 162 | Фомищевское |
| | Рязанская область |
| 163 | Серебрянское I |
| 164 | Кумовогорское |
| 165 | Горенское II |
| 166 | Пронское |
| | **Известняки флюсовые** |
| | Владимирская область |
| 167 | Андреево-Храповицкое |
| 168 | Алферовское |
| | Тульская область |
| 169 | Барсуковское |
| 170 | Урусовское |
| | **Известняки для стекольной промышленности** |
| | Владимирская область |
| 171 | Алферовское |
| | **Известняки для карбида кальция, сахароварения и целлюлозы** |
| | Калужская область |
| 172 | Груздевское |
| | Тульская область |
| 173 | Обидимское |
| 174 | Пореченское |
| | **Доломиты для металлургии** |
| | Московская область |
| 175 | Щелковское |
| 176 | Буньковское |
| | **Доломиты для стекольной промышленности** |
| | Калининская область |
| 177 | Осугское |
| | Владимирская область |
| 178 | Ацеринское |
| 179 | Мелехово-Федотовское |
| | **Карбонатное сырье для минеральной ваты** |
| | Калининская область |
| 180 | Ржевское |
| | Московская область |
| 181 | Русавкинское (Русавкино-Поповщина) |
| | **Мел комовый** |
| | Калужская область |
| 182 | Огорьское |
| | **Сырье для известкования почв** |
| | Калининская область |
| 183 | Старицкое |
| | Ивановская область |
| 184 | Легковское |
| 185 | Бабьевское |
| | Московская область |
| 186 | Месторождение Красная Пахра |
| | Владимирская область |
| 187 | Ликинское |
| | **Фосфориты** |
| | Смоленская область |
| 188 | Сожское |
| | Московская область |
| 189 | Егорьевское, участки Егорьевского рудника |
| 190 | Егорьевское, участки Лопатинского рудника |
| | Калужская область |
| 191 | Слободско-Которецкое |
| 192 | Подбужское |
| | Тульская область |
| 193—195 | Кимовское, три участка |
| | **Трепел** |
| | Московская область |
| 196 | Хотьковское |
| | Калужская область |
| 197 | Дабужское |
| 198 | Зикеевское, три участка («Авиатоп» и др.) |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 1*

| Номер месторождения на схеме | Название месторождения (участок) |
|---|---|
| | **Глины тугоплавкие и огнеупорные** |
| | Смоленская область |
| 199 | Сафоновское, поле шахт 1, 2, 5, А, Б, В, Г, 6 и 7 |
| 200 | Сафоновское, поле шахт 3, 4, 8 |
| 201 | Молодиловское |
| | Московская область |
| 202 | Колонтаевское |
| 203 | Кудиновское, Лесной участок |
| 204 | Кудиновское, Тимоховский участок |
| 205 | Ново-Кудиновское |
| 206 | Семеновское |
| 207 | Призаводское |
| 208 | Власово-Губинское |
| | Владимирская область |
| 209 | Тощиха |
| | Калужская область |
| 210 | Марьино-Заводское |
| 211 | Шубниковское (Никитский Лес) |
| | Тульская область |
| 212 | Болоховское |
| 213 | Грицовское |
| 214 | Жидневское |
| 215 | Суворовское |
| 216 | Мясоедовское |
| 217 | Любовское |
| | **Глины керамзитовые** |
| | Московская область |
| 218 | Спас-Каменское |
| 219 | Ельдигинское |
| 220 | Пущинское |
| 221 | Калиново-Дашковское |
| | Владимирская область |
| 222 | Кипреевское |
| | Калужская область |
| 223 | Кременковское |
| 224 | Пятовское |
| 225 | Ново-Пятовское |
| 226 | Пятовское, Восточно-Пятовский участок |
| | Тульская область |
| 227 | Жаличнинское |
| 228 | Афанасьевское |
| 229 | Сбродовское |
| 230 | Пореченское |
| 231 | Слободское |
| 232 | Гуровское |
| 233 | Кимовское |
| 234 | Мышегское |
| 235 | Агеевское |
| | Рязанская область |
| 236 | Ушинское |
| | **Глины цементные** |
| | Калининская область |
| 237 | Величковское |
| | Московская область |
| 238 | Паньшинское |
| 239 | Щуровское |
| 240 | Подольское |
| | Владимирская область |
| 241 | Ликинское |
| | Тульская область |
| 242 | Фомищевское |
| | Рязанская область |
| 243 | Серебрянское |
| 244 | Кумовогорское |
| | **Глины и суглинки для грубой керамики** |
| | Московская область |
| 245 | Буньково-Грибанинское, шесть участков |
| 246 | Колонтаевское |
| 247 | Улитинское |
| 248 | Гжельское |
| 249 | Будьковское |
| 250 | Губинское |
| 251 | Власовское поле и лес |
| | Владимирская область |
| 252 | Мстерское |
| 253 | Гусевское |
| | Калужская область |
| 254 | Челищевское |
| 255 | Оброчное |
| | Тульская область |
| 256 | Мышегское |
| 257 | Мясоедовское |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 1*

| Номер месторождения на схеме | Название месторождения (участок) |
|---|---|
| | **Рязанская область** |
| 258 | Петровское |
| 259 | Ряжское I |
| 260 | Ряжское II |
| 261 | Бастанова Гора |
| 262 | Сапожковское |
| 263 | Александровское |
| | **Пески стекольные** |
| | **Калининская область** |
| 264 | Яйковское II |
| | **Московская область** |
| 265 | Люберецкое |
| 266 | Егановское |
| | **Калужская область** |
| 267 | Будское |
| 268 | Пыринское |
| | **Пески формовочные** |
| | **Костромская область** |
| 269 | Ногатинское |
| 270 | Пахомьевское |
| | **Московская область** |
| 271 | Люберецкое |
| 272 | Егановское |
| 273 | Чулковское |
| | **Калужская область** |
| 274 | Жилинское |
| | **Пески для силикатного кирпича и силикатных блоков** |
| | **Московская область** |
| 275 | Люберецкое, Носовский участок |
| 276 | Долматовское |
| 277 | Лопасненское |
| | **Калужская область** |
| 278 | Манинское |
| | **Тульская область** |
| 279 | Емановское |
| 280 | Марьинское |
| 281 | Уваровское |
| | **Рязанская область** |
| 282 | Корневское |

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*

## СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ К СХЕМЕ РАЗМЕЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР ПО СОСТОЯНИЮ НА 1/I 1972 г.

### К листу 2

**Месторождения четвертичного возраста**

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| | **Глины и суглинки для производства керамзита** |
| | **Калининская область** |
| 1 | Мончаловское |
| | **Ярославская область** |
| 2 | Зиновьевское |
| 3 | Козьмодемьянское |
| | **Смоленская область** |
| 4 | Гнездовское |
| 5 | Комягинское |
| | **Московская область** |
| 6 | Бирловское |
| 7 | Полухановское |
| 8 | Буньковское |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 2*

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| 9 | Чертановское |
| 10 | Люберецкое |
| 11 | Дединовское |
| 12 | Ново-Кунаковское |
| | **Рязанская область** |
| 13 | Мордасовское |
| | **Глины и суглинки цементные** |
| | **Калининская область** |
| 14 | Федурновское |
| | **Костромская область** |
| 15 | Боровинское |
| | **Смоленская область** |
| 16 | Доброминское, участок «Суглинки» |
| | **Московская область** |
| 17 | Щербинское |
| | **Глины и суглинки для грубой керамики** |
| | **Калининская область** |
| 18 | Сандовское |
| 19 | Пашковское (Кесемское) |
| 20 | Огибаловское |
| 21 | Лесное |
| 22 | Запрудское |
| 23 | Сережинское |
| 24 | Лебзовское |
| 25 | Спировское |
| 26 | Гриблянское |
| 27 | Гайновское |
| 28 | Ломовское |
| 29 | Сонковское |
| 30 | Кесовогорское (Бубновское) |
| 31 | Кашинское III |
| 32 | Кашинское II |
| 33 | Сковоровское |
| 34 | Селижаровское |
| 35 | Коробковское |
| 36 | Емельяновское |
| 37 | Чукавинское |
| 38 | Липинское |
| 39 | Воробьевское |
| 40 | Ильинское |
| 41 | Западно-Двинское |
| 42 | Восточно-Кривоносовское |
| 43 | Нелидовское |
| 44 | Шестаковское (Молодотудское) |
| 45 | Ржевское |
| 46 | Зубцевское |
| 47 | Погорельское |
| 48 | Осугское (Мясищева Гора) |
| 49 | Тургиновское |
| 50 | Бокачевское |
| 51 | Кесемское |
| | **Ярославская область** |
| 52 | Титовское |
| 53 | Слободское |
| 54 | Пошехонье-Володарское |
| 55 | Любимское II |
| 56 | Трухиновское |
| 57 | Арефинское |
| 58 | Ново-Ермаковское |
| 59 | Даниловское, участок разведки 1962 г. |
| 60 | Хутор Барашки |
| 61 | Остроносовское |
| 62 | Шестихинское, два участка |
| 63 | Логиновское |
| 64 | Рыбинское I |
| 65 | Муравьевское |
| 66 | Тутаевское, участок кирпичного завода 2 |
| 67 | Тутаевское, литер «В» |
| 68 | Тутаевское, участок завода 1 разведки 1952 г. |
| 69 | Норское, два участка |
| 70 | Константиновское, Южный и Западный участки |
| 71 | Козьмодемьянское |
| 72 | Лесное |
| 73 | Бурмакинское |
| 74 | Великовское (Гаврилов-Ямское) |
| 75 | Пужбельское |
| 76 | Студеный ручей |
| 77 | Юркинское |
| 78 | Нагорьевское, Северный участок |
| 79 | Брембольское |
| 80 | Горки |
| 81 | Переславское |
| 82 | Щелкановское I |
| 83 | Щелкановское II |
| | **Костромская область** |
| 84 | Светицкое |
| 85 | Морошкинское |
| 86 | Гробовское |
| 87 | Буйское |
| 88 | Ореховское |
| 89 | Галичское |
| 90 | Загзинское |
| 91 | Логиновское |
| 92 | Иваньковское |



http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 2*

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| 93 | Володинское |
| 94 | Коркинское |
| 95 | Овраг Крутик |
| 96 | Космынинское, Собанинский участок |
| 97 | Нерехтское |
| 98 | Арменское, два участка |
| 99 | Серковское, два участка |
| 100 | Нейское |
| 101 | Ивкинское |
| 102 | Демуховское |
| 103 | Макарьевское |
| 104 | Тимошинское |

Ивановская область

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| 105 | Порозовское |
| 106 | Игнатовское |
| 107 | Шеломовское |
| 108 | Наволокское |
| 109 | Шишкинское |
| 110 | Кинешемское |
| 111 | Приволжское |
| 112 | Борутихинское |
| 113 | Буньковское |
| 114 | Старо-Вичугское |
| 115 | Дедикинское |
| 116 | Янинское |
| 117 | Фурмановское |
| 118 | Шатровское |
| 119 | Шубинское |
| 120 | Коноховское |
| 121 | Талкинское |
| 122 | Ермолинское, два участка |
| 123 | Богданихинское |
| 124 | Фрунзенское |
| 125 | Северо-Ступкинское |
| 126 | Миловское |
| 127 | Ильинское II |
| 128 | Ильинское-Хованское |
| 129 | Комсомольское, Погост-Яковлевский участок |
| 130 | Погост-Яковлевское, два участка |
| 131 | Большое Ступинское |
| 132 | Пелгусовское, участок 2 |
| 133 | Ширяевское |
| 134 | Волжанское |
| 135 | Ворожинское |
| 136 | Захаровское |
| 137 | Быковское, два участка |
| 138 | Маньково-Бексеровское |
| 139 | Слободское |
| 140 | Спирихинское |
| 141 | Шиховское |
| 142 | Чибисовское |
| 143 | Афонинское |
| 144 | Ново-Писцовское |
| 145 | Верхне-Ландехское |
| 146 | Хлябовское |
| 147 | Бражновское и Рыбновский участок |
| 148 | Веленихинское (Пучежское) |
| 149 | Пучежское |
| 150 | Палехское |
| 151 | Южское, два участка |
| 152 | Южское II |
| 153 | Морткинское |

Смоленская область

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| 154 | Велижское |
| 155 | Сычевское |
| 156 | Ново-Дугинское |
| 157 | Серго-Ивановское |
| 158 | Гжатское |
| 159 | Понизовское II |
| 160 | Демидовское II |
| 161 | Духовщинское |
| 162 | Присельское |
| 163 | Ковши |
| 164 | Ярцевское |
| 165 | Дорогобужское (Сафоновское) |
| 166 | Бозненское (Старая Бозна) |
| 167 | Темкинское |
| 168 | Свиридовское |
| 169 | Субботинское |
| 170 | Руднянское |
| 171 | Игнатовское |
| 172 | Гусинское |
| 173 | Серебрянское |
| 174 | Смоленское I |
| 175 | Семичевское |
| 176 | Знаменское |
| 177 | Мурыгинское |
| 178 | Ельнинское |
| 179 | Литвиновское 2, два участка |
| 180 | Хиславичское |
| 181 | Рославльское |
| 182 | Зимницкое |
| 183 | Высокоборское |

Московская область

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| 184 | Лутьковское |
| 185 | Бобошинское |
| 186 | Высоковское I |
| 187 | Высоковское II, Высоковский участок |
| 188 | Клинское II, участок Золино |
| 189 | Бороздинское, участок разведки 1957 г. |
| 190 | Давыдковское |
| 191 | Мошницкое |
| 192 | Загорское 1, два участка |
| 193 | Софринское, три участка |
| 194 | Митропольское |
| 195 | Ряпловское |
| 196 | Фряновское, участок разведки 1954 г. |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 2*

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков | Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|---|---|
| 197 | Шаховское, участок разведки 1954 г. | 242, 243 | Егорьевское, два участка |
| 198 | Волоколамское, участок разведки 1953 и 1957 гг. | 244 | Парыкинское |
| 199 | Катуаровское | 245 | Непейцинское, Горностаевский участок |
| 200 | Горко-Пучковское | 246 | Малинское I |
| 201 | Хлебниковское, Ереминский участок и участки разведки 1970 г. | 247 | Сидоровское, Северная и Южная площадь |
| 202 | Кореньковское | 248 | Михневское, два участка |
| 203 | Ново-Иерусалимское, два участка | 249 | Лопасненское, Чепелевский и Чеховский участки |
| 204 | Крюковское | 250 | Серпуховское (Лесное) |
| 205 | Сходненское, Подрезковский участок и участок разведки 1951 г. | 251 | Лукьяновское (Серпуховское) |
| 206 | Никольское, два участка | 252 | Каширское, участок разведки 1951 г. и участок предварительной разведки |
| 207 | Бескудниковское, Вешкинский и Новоподушкинский участки | 253 | Ожерельевское I, участок разведки 1936 г. |
| 208 | Ядреевское | 254 | Ожерельевское II |
| 209 | Крольчатник | 255 | Клишинское |
| 210 | Уваровское, участок разведки 1955 г. | 256 | Лысцевское |
| 211 | Можайское, Кожуховский участок | 257 | Щепотьевское |
| 212 | Новосуринское | 258 | Гололобовское |
| 213 | Отяковское | 259 | Карасевское, два участка |
| 214 | Верейское, участок разведки 1954 и 1967 гг. | 260 | Подлесная слобода |
| 215 | Осташевское | 261 | Горковское, Фруктовский участок |
| 216 | Рузское | 262 | Беспятовское (Зарайское), участок кирпичного завода 2 |
| 217 | Моревское | 263 | Старо-Подгородненское |
| 218 | Тучковское (Мухинское), участок 4 | 264 | Зарайское II |
| 219 | Наро-Фоминское (Елагинское) | 265 | Мягковское |
| 220 | Скоротовское | | **Владимирская область** |
| 221 | Часцовское | 266 | Соколовское |
| 222 | Одинцовское, три участка | 267 | Участок Курганиха |
| 223, 224 | Одинцовское (Внуковское), четыре участка | 268 | Александровское II, два участка |
| 225 | Царицынское, два участка | 269 | Небыловское |
| 226 | Очаковское | 270 | Кольчугинское |
| 227 | Бирюлевское, четыре участка | 271 | Стенковское |
| 228 | Бутовское I, участок разведки 1951 г. | 272 | Суздальское |
| 229 | Анциферовское | 273 | Второвское |
| 230 | Тархановское | 274 | Боголюбовское |
| 231 | Кузяевское | 275 | Нижне-Сельцовское |
| 232 | Коробовское | 276 | Сукромненское |
| 233 | Зеленское, участок 3 | 277 | Гостюхинское |
| 234 | Климовское | 278 | Вязниковско-Быковское |
| 235 | Щебанцевское | 279 | Вязниковское |
| 236 | Успенское, Задорожный участок | 280 | Южно-Толмачевское |
| 237 | Гальчинское | 281 | Никологорское |
| 238 | Барыбинское | 282 | Гороховецкое |
| 239 | Бронницкое | 283 | Хвосцовское |
| 240 | Ульяновское | 284 | Фоминское |
| 241 | Воскресенское, Фединский участок | 285 | Муромское |
| | | 286 | Подболотня |
| | | 287 | Ляховское |
| | | 288 | Куриловское |



http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож.* 2

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| | Калужская область |
| 289 | Юрмановское |
| 290 | Боровское |
| 291 | Балабановское |
| 292 | Дороховское |
| 293 | Медынское |
| 294 | Угодско-Заводское |
| 295 | Малоярославецкое |
| 296 | Столбовское |
| 297 | Высокиничское |
| 298 | Ильинское |
| 299 | Тарусское |
| 300 | Ольговское II |
| 301 | Ферзиковское II |
| 302 | Ферзиковское |
| 303 | Воротынское |
| 304 | Бабынинское |
| 305 | Рыченское |
| 306 | Бабинское |
| 307 | Масальское |
| 308 | Масальское II |
| 309 | Давыдовское (Золотая Гора) |
| 310 | Барятинское |
| 311 | Мещовское |
| 312 | Косичинское |
| 313 | Сухиничское |
| 314 | Месторождение вблизи ст. Сухиничи Главные |
| 315 | Перемышльское, Козельский участок |
| 316 | Ульяновское |
| 317 | Хвастовичское |
| 318 | Паликское |
| | Тульская область |
| 319 | Алексинское I и II |
| 320 | Лаптевское |
| 321 | Обидимское |
| 322 | Кимовское |
| 323 | Черепетское |
| 324 | Белевское |
| 325 | Одоевское |
| 326 | Тульское, участок Тульского кирпичного завода и завода 2 |
| 327 | Волоховское I |
| 328 | Участок б. Тульского завода 2 |
| 329 | Старая Вьевка |
| 330 | Болоховское I |
| 331 | Новомосковское |
| 332 | Западно-Щекинское |
| 333 | Щекинское (Ломинцевское) |
| 334 | Щекинское |
| 335 | Труновское |
| 336 | Киреевское |
| 337 | Карачевское |
| 338 | Кимовское |
| 339 | Донское |
| 340 | Барановский хутор |
| 341 | Узловское |
| 342 | Участок Колодезный (Колодезное) |
| 343 | Казановское |
| 344 | Бухоновское (Щекинское) |
| 345 | Липковское I |
| 346 | Киреевское I и II |
| 347 | Плавское I и II |
| 348 | Тепло-Огаревское |
| 349 | Медвежий Лог |
| 350 | Чернское |
| 351 | Верхоупское |
| 352 | Товарковское |
| | Рязанская область |
| 353 | Рыбновское |
| 354 | Тумское |
| 355 | Песочинское |
| 356 | Соколовское |
| 357 | Ульянинское |
| 358 | Бельковское |
| 359 | Касимовское |
| 360 | Ермишинское |
| 361 | Ерахтурское |
| 362 | Савватьма |
| 363 | Ижевское I |
| 364 | Пителинское |
| 365 | Михайловское I |
| 366 | Захаровское |
| 367 | Троицкое |
| 368 | Кирицкое |
| 369 | Шелуховское |
| 370 | Пронское |
| 371 | Сасовское |
| 372 | Шацкое |
| 373 | Алеменевское |
| 374 | Пехлецкое |
| 375 | Уховское |
| 376 | Можарское II |
| 377 | Скопинское |
| 378 | Секиринское |
| 379 | Подмакарьевское |
| 380 | Чернавское II |
| 381 | Петровское |
| 382 | Ряжское I |
| 383 | Ново-Деревенское |
| | **Пески стекольные** |
| | Калининская область |
| 384 | Месторождение у стекольного завода «Труд» |
| | Костромская область |
| 385 | Шуйское |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 2*

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| | Калужская область |
| 386 | Круча |
| 387 | Рессетинские дворики |
| | **Пески формовочные** |
| | Ивановская область |
| 388 | Крутцы |
| | Московская область |
| 389 | Белопесоцкое |
| 390 | Луховицкое |
| | Владимирская область |
| 391 | Великодворское |
| | Калужская область |
| 392 | Дубровское |
| | Рязанская область |
| 393 | Перхуровское |
| | **Пески и гравий строительные** |
| | Калининская область |
| 394 | Подмошвинское |
| 395 | Сандовское (Дынинское) |
| 396 | Токаревское |
| 397 | Выползовское |
| 398 | Михайловское |
| 399 | Ильятинское |
| 400 | Красуха |
| 401 | Синевское |
| 402 | Хотиловское |
| 403 | Бельское |
| 404 | Коломенское |
| 405 | Бахмара |
| 406 | Борьковско-Терелесовское |
| 407 | Горовастицкое |
| 408 | Удомельское |
| 409 | Таракинское |
| 410 | Подобинское |
| 411 | Могочинское |
| 412 | Краснохолмское |
| 414 | Шишковское |
| 415 | Белогубовское II |
| 416 | Сукромленское |
| 417 | Щербовское |
| 418 | Мигалово-Красново |
| 419 | Перемерковское |
| 420 | Нагорское |
| 421 | Семеновское |
| 422 | Устье |
| 423 | Заднепольское |
| 424 | Рыбловское |
| 425 | Соболевское |
| 426 | Малахово-Ножкинское |
| 427 | Ново-Момчаловское |
| 428 | Абрамовское |
| 429 | Добринское |
| 429a | Митьковское |
| 430 | Конновское |
| | Ярославская область |
| 431 | Черная Гора |
| 432 | Назаровское |
| 433 | Горское |
| 434 | Платуновское |
| 435 | Климовско-Сендяковское |
| 436 | Климовское |
| 437 | Басовское I |
| 438 | Воробинское |
| 439 | Любилковское |
| 440 | Каюровское |
| 441 | Карашское |
| 442 | Дертниковское I |
| 443 | Южно-Первитинское |
| 444 | Сильницкое II |
| 445 | Сильницкое I |
| 446 | Павловское (Сильницкое) |
| 447 | Дертниковское II |
| 448 | Ермонинское |
| 449 | Романовское |
| 450 | Горицкое |
| | Костромская область |
| 451 | Архарово |
| 452 | Слободское |
| 453 | Судиславское |
| 454 | Корбинское |
| 455 | Семеновское |
| 456 | Высоковское |
| | Ивановская область |
| 457 | Сногищевское |
| 458 | Логинцевское |
| 459 | Шалдовское |
| 460 | Ищеинское |
| 461 | Мартинихинское |
| 462 | Лапшовка |
| 463 | Красные Горы |
| 464 | Кишкинское |
| 465 | Мелеховское |
| 466 | Хромцовское |
| 467 | Гальчаново-Мельцаевское |
| 468 | Жаровское |
| 469 | Пироговское |
| 470 | Красницкое |
| 471 | Полунихинское |
| 472 | Алешевское |
| 473 | Усть-Лапшинское |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 2*

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| | **Смоленская область** |
| 474 | Пышковское |
| 475 | Груздовское |
| 476 | Раковское |
| 477 | Б. Шевелево, Правобережный участок |
| 478 | Б. Шевелево, Левобережный участок |
| 479 | Вяземское, участки Васынки и Бозня |
| 480 | Вяземское II |
| 481 | Ново-Вяземское (Батищевское) |
| 482 | Чертовское |
| 483 | Юшкова Гора |
| 484 | Комягинское |
| 485 | Соколовское |
| 486 | Лермонтовское |
| 487 | Митинский участок 1 |
| 488 | Митинский участок 2 |
| 489 | Смоленское |
| 490 | Лосненское |
| 491 | Рябцевское |
| 492 | Вороновское |
| | **Московская область** |
| 493 | Сотское |
| 494 | Дмитровское, участки Таборы, Борисова Гора, Иванцевский и др. |
| 495 | Пальчинское |
| 496 | Высоковское |
| 497 | Клинское (урочище Олексино) |
| 498 | Хотьковское |
| 499 | Парфеновское |
| 500 | Марфино-Дьяковское |
| 501 | Степаньковский участок |
| 502 | Голыгинское |
| 503 | Хметьевское |
| 504 | Литвиновское |
| 505 | Гурбан |
| 506 | Аксаковское |
| 507 | Жестовское |
| 508 | Румянцевское |
| 509 | Сычевское |
| 510 | Вишенковский участок |
| 511 | Мансуровское |
| 512 | Балабановское |
| 513 | Дровнинское |
| 514 | Борисовское |
| 515 | Загряжское |
| 516 | Моревское |
| 517 | Дубковское II |
| 518 | Неверовское |
| 519 | Полушкинское |
| 520 | Крымское |
| 521 | Архангельское |
| 522 | Мухинское |
| 523 | Захарковское |
| 524 | Кировское |
| 525 | Татаровское |
| 526 | Строгинское |
| 527 | Кировское II |
| 528 | Купавнинское |
| 529 | Есиновское |
| 530 | Кулаковские излучины |
| 531 | Павловское |
| 532 | Чеховское |
| 533 | Лопасненское II |
| 534 | Подмокловское |
| 535 | Калиновский участок (Ланьшинское) |
| 536 | Подмокловские перекаты |
| 537 | Окское (Ланьшинское) |
| 538 | Михайловский перекат, II участок |
| 539 | Ново-Окское |
| 540 | Белопесоцкое |
| 541 | Каширское (правая пойма) |
| 542 | Каширское II |
| 543 | Озерское |
| 544 | Маливские перекаты |
| 545 | Дединовское |
| 546 | Каменское |
| | **Владимирская область** |
| 547 | Юрковское |
| 548 | Брыковы Горы |
| 549 | Легковское |
| 550 | Колокольцевское |
| 551 | Краснобогатское |
| | **Калужская область** |
| 552 | Бабенское |
| 553 | Новоскаковское |
| 554 | Анненское, участки Плетневский, Анненский |
| 555 | Моргунова Дача |
| 556 | Криушинское II и I |
| 557 | Слободское |
| 558 | Воротынское |
| 559 | Оболенское |
| 560 | Спас-Деменское |
| 561 | Корекозевское |
| | **Тульская область** |
| 562 | Алексинское I, II, IV |
| 563 | Ефремовское, Каталовский участок |

http://jurassic.ru/

*Продолжение прилож. 2*

| Номер месторождения (участка) на схеме | Название месторождений участков |
|---|---|
| | Рязанская область |
| 564 | Верхне-Аксеновское |
| 565 | Коростовский участок |
| 566 | Виленское |
| 567 | Кореньковское |
| | **Пески для силикатного кирпича и силикатных блоков** |
| | Калининская область |
| 568 | Волчинское |
| 569 | Лазутинское |
| 570 | Раменье |
| 571 | Охват |
| 572 | Скакулинское |
| 573 | Калининское I |
| 574 | Эммаусское |
| 575 | Мальцевское |
| | Ярославская область |
| 576 | Ляпинское |
| 577 | Липовецкое |
| | Костромская область |
| 578 | Каримовское |
| 579 | Деминское |
| 580 | Углевское |
| 581 | Солониковское |
| | Ивановская область |
| 582 | Коноховское |
| 583 | Матушкинское |
| | Смоленская область |
| 584 | Издешковское |
| 585 | Городищенское |
| 586 | Гнездовское |
| 587 | Слободское |
| | Московская область |
| 588 | Самаровское |
| 589 | Обуховское |
| 590 | Мухинское |
| 591 | Соболихинское |
| 592 | Кореневское, четыре участка |
| 593 | Тимонинское |
| 594 | Первомайское |
| 595 | Зеленослободское |
| 596 | Хорловское |
| 597 | Восточно-Хорловское |
| 598 | Малинское |
| 599 | Лужниковское |
| | Владимирская область |
| 600 | Андроновское |
| 601 | Федуловское |
| 602 | Кольдинское |
| | Калужская область |
| 603 | Азаровское |
| 604 | Людиновское |
| 605 | Думиничское |
| | Рязанская область |
| 606 | Конищевское |
| 607 | Борковское |
| 608 | Хрущевское |

http://jurassic.ru/

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . 7
Горючие полезные ископаемые . . . 9
Бурые угли. *А. Ф. Карпов* . . . 9
Подмосковный бассейн . . . 9
Торф и сапропели. *В. Д. Жарков, Е. И. Скобеева,* *С. Н. Тюремнов*, *З. М. Куличина* . . . 28
Нефтегазоносность. *И. Н. Леоненко, Ю. Т. Кузьменко* . . . 37
Металлические полезные ископаемые . . . 46
Железные руды. *Б. П. Епифанов* . . . 46
Бокситовые породы. *М. С. Сошникова, В. А. Головко* . . . 51
Неметаллические полезные ископаемые (горнорудное и химическое сырье и строительные материалы) . . . 54
Фосфориты. *М. Х. Махлина, В. С. Ходова* . . . 54
Гипс. *Л. М. Гроховский* . . . 66
Каменная соль. *Л. М. Гроховский* . . . 75
Карбонатные породы. *О. А. Бизяева* . . . 80
Известняки, доломиты и мергели палеозоя . . . 84
Флюоритсодержащие карбонатные породы карбона . . . 113
Мел и мергели мезозоя . . . 116
Известковые туфы и болотные мергели четвертичного возраста . . . 116
Трепел и опока. *А. И. Энгель* . . . 117
Пески, гравий, галька, валуны. *С. А. Попов* . . . 120
Пески стекольные . . . 121
Пески формовочные . . . 124
Галька, гравий и пески строительные . . . 127
Пески для производства силикатного кирпича и силикатобетонных изделий 147
Глины и суглинки. *О. А. Бизяева, Р. Н. Принц* . . . 148
Огнеупорные и тугоплавкие глины . . . 151
Легкоплавкие глины . . . 164
Минеральные пигменты. *Ю. А. Розанов* . . . 180
Заключение. *И. Н. Леоненко* . . . 182
Список литературы . . . 186
Приложения: 1 и 2. Списки месторождений к схеме размещения месторождений полезных ископаемых на территории Центра Европейской части СССР . 188
Схема размещения месторождений полезных ископаемых на территории Центра Европейской части СССР (на 2-х листах) (цветные вкладки)

Министерство геологии СССР
Министерство геологии РСФСР
Территор. геол. упр. центральных р-нов

ГЕОЛОГИЯ СССР
Том IV
Центр Европейской части СССР

**Полезные ископаемые**

Редактор издательства *З. И. Башмакова*
Технический редактор *А. Г. Иванова*
Корректор *Э. И. Капульская*

Сдано в набор 13/III 1974 г. Подписано в печать 9/X 1974 г. Т-17825.
Формат 70×108[1]/16. Бумага № 1. Печ. л. 15,0. в т. ч. 2 цв. вкл. Усл. п. л. 21,0.
Уч.-изд. л. 21,21. Тираж 1200 экз. Заказ № 289/11725—4. Цена 2 р. 70 к. с прилож.

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19.
Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология»

http://jurassic.ru/

1974